

UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
METROPOLITANA



Casa abierta al tiempo **Azcapotzalco**

DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO
Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño

**CENTRO DE INTEGRACIÓN
JUVENIL “ALAS” EN
SAN CRISTOBAL DE LAS CASAS
ESTADO DE CHIAPAS, MEXICO**

Arq. Julissa Correa Monge

Trabajo terminal para optar el
Grado de Especialista en Diseño
Opción Arquitectura Bioclimática

Mtro. Víctor Armando Fuentes Freixanet
Profesor de Taller de Diseño III

México D.F.
Noviembre de 2008



Agradezco a los Profesores :

Taller de Diseño Bioclimático III

Mtro. en Diseño Víctor Fuentes Freixanet.

Tecnologías Alternativas y Apropriadadas

Mtra. en Diseño Verónica Huerta Velázquez.

Tema Selecto VI

Mtra. en C. Esperanza García López.

Factores Acústicos

Mtro. en Diseño Fausto Rodríguez Manzo.

Factores Lumínicos

Dr. José Roberto García Chávez

Agradezco a Dios y Dedico este proyecto a;

Mis Padres: Miguel Ángel Correa Jumpa.
Aurea Monge Bendezú de Correa
por su apoyo constante a la distancia.

Mis Hermanos: Milagros, Miguel y Alvaro.
A mi familia mexicana que tanto quiero Sosa Oliva muchas gracias.
A mi grupo de Especialidad, a los que llegaron y a los que se fueron,
muchas gracias por todo lo pase muy bien.

INDICE



| | |
|--------------|----|
| INTRODUCCION | 01 |
|--------------|----|

CAPITULO I.- GENERALIDADES.

| | | |
|-------|-----------------------------|----|
| 1.1 | Planteamiento del problema. | 02 |
| 1.2 | Objetivos. | 02 |
| 1.2.1 | Objetivo General. | 02 |
| 1.2.2 | Objetivos Específicos. | 02 |
| 1.3 | Metodología. | 02 |

CAPITULO II.- MARCO TEORICO.

| | | |
|------|--|----|
| 2.1 | Concepto de Centro de Integración Juvenil. | 04 |
| 2.2. | Importancia del Centro de Integración la sociedad. | 04 |

CAPITULO III.- MARCO CONTEXTUAL.

| | | |
|-------|--|----|
| 3.1 | Ubicación e Historia. | 05 |
| 3.1.1 | Estado de Chiapas. | 05 |
| 3.1.2 | Municipio de San Cristóbal de las Casas. | 05 |
| 3.2 | Análisis Regional. | 06 |
| 3.2.1 | Físico. | 06 |
| 3.2.2 | Social. | 12 |
| 3.3 | Análisis de Sitio. | 13 |
| 3.3.1 | Área de Trabajo. | 13 |
| 3.4 | Análisis Climático. | 14 |
| 3.4.1 | Clasificación del Clima. | 14 |
| 3.4.2 | Datos Climáticos. | 15 |

| | | |
|-------|--------------------------|----|
| 3.4.3 | Comportamiento Horario. | 21 |
| 3.5 | Análisis Bioclimático. | 23 |
| 3.5.1 | Indicadores de Mahoney. | 23 |
| 3.5.2 | Matriz de Climatización. | 24 |
| 3.5.3 | Gráficos de Estrategias. | 25 |

CAPITULO IV.- ESTRATEGIAS GENERALES.

| | | |
|-------|---------------------------------------|----|
| 4.1 | Orientación. | 29 |
| 4.1.1 | Orientación Sur. | 29 |
| 4.1.1 | Grafico Solar, Estereográfica. | 29 |
| 4.2 | Tabla de Ocupación Horaria por Local. | 30 |
| 4.3 | Estrategias de Diseño Bioclimático. | 31 |

CAPITULO V.- PROGRAMA ARQUITECTONICO Y ANALISIS DE LOS REQUERIMIENTOS POR ZONAS.

| | | |
|-----|---|----|
| 5.1 | Usuarios. | 32 |
| 5.2 | Tabla de Ambientes, Áreas y Requerimientos térmicos, lumínicos y acústicos. | 33 |
| 5.3 | Detalles. | 39 |

CAPITULO VI.- ANTEPROYECTO.

| | | |
|-----|-----------------------------|----|
| 6.1 | Arquitectura Tradicional. | 40 |
| 6.2 | Esquemas Volumétricos. | 41 |
| 6.3 | Diagrama de Funcionamiento. | 42 |

| | | |
|-------|---|----|
| 6.4 | Evaluaciones. | 43 |
| 6.4.1 | Exposición Solar: Heliodón, Grafico Ortogonal y Penetración Solar. | 43 |
| 6.4.2 | Ventilación: Túnel de Vientos, Sombra de Vientos y Cálculos de Ventilación del Comedor y Estar. | 46 |
| 6.4.3 | Balance Térmico: Zona de Habitaciones. | 48 |
| 6.4.4 | Acústica: Aislamiento y Reverberación. | 54 |
| 6.4.5 | Iluminación: Mediciones de Iluminación Natural y Cálculos de Iluminación Artificial de la Zona de Administración. | 65 |
| 6.5 | Ecotecnologías. | 73 |
| 6.5.1 | Agua: Captación de Agua Pluvial y Tratamiento. | 73 |
| 6.5.2 | Energía. | 75 |
| 6.5.3 | Residuos. | 76 |

CAPITULO VII.- PROYECTO.

| | | |
|-----|---------------------------------------|----|
| 7.1 | Planta General: Techos y Planta Baja. | 77 |
| 7.2 | Planta Baja. | 78 |
| 7.3 | Cortes. | 79 |
| 7.4 | Elevación Principal. | 80 |
| 7.5 | Imágenes Volumétricas. | 81 |
| 7.6 | Norma 008-ENER | 84 |

| | |
|----------------------|----|
| BIBLIOGRAFIA. | 87 |
|----------------------|----|

INTRODUCCION

Diseñar un Centro de Integración Juvenil en San Cristóbal de las Casas, Estado de Chiapas, México.

En esta trabajo se expone el proceso de investigación, criterios bioclimáticos y arquitectónicos, análisis, evaluaciones en campo y cálculos necesarios para sustentar las decisiones y dar una respuesta concreta arquitectónica que cumpla con los requerimientos de confort para el usuario y el entorno.

Es importante que la gente tome conciencia que se puede hacer realidad un proyecto arquitectónico que no trasgreda el medio ambiente inmediato, que sea confortable y autosuficiente según sus características.

Como arquitectos debemos comprometernos a investigar y fomentar el estudio en los diferentes aspectos relacionados a la arquitectura bioclimática, contribuyendo así con nuestros conocimientos adquiridos a lo largo de nuestra experimentación en este campo siendo este tan importante para nuestra y futura sociedad.

CAPITULO I.- GENERALIDADES

I.- 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Diseñar un Centro de Integración Juvenil en San Cristóbal de las Casas, Chiapas, con 40 internos.

I.- 1.2 OBJETIVOS

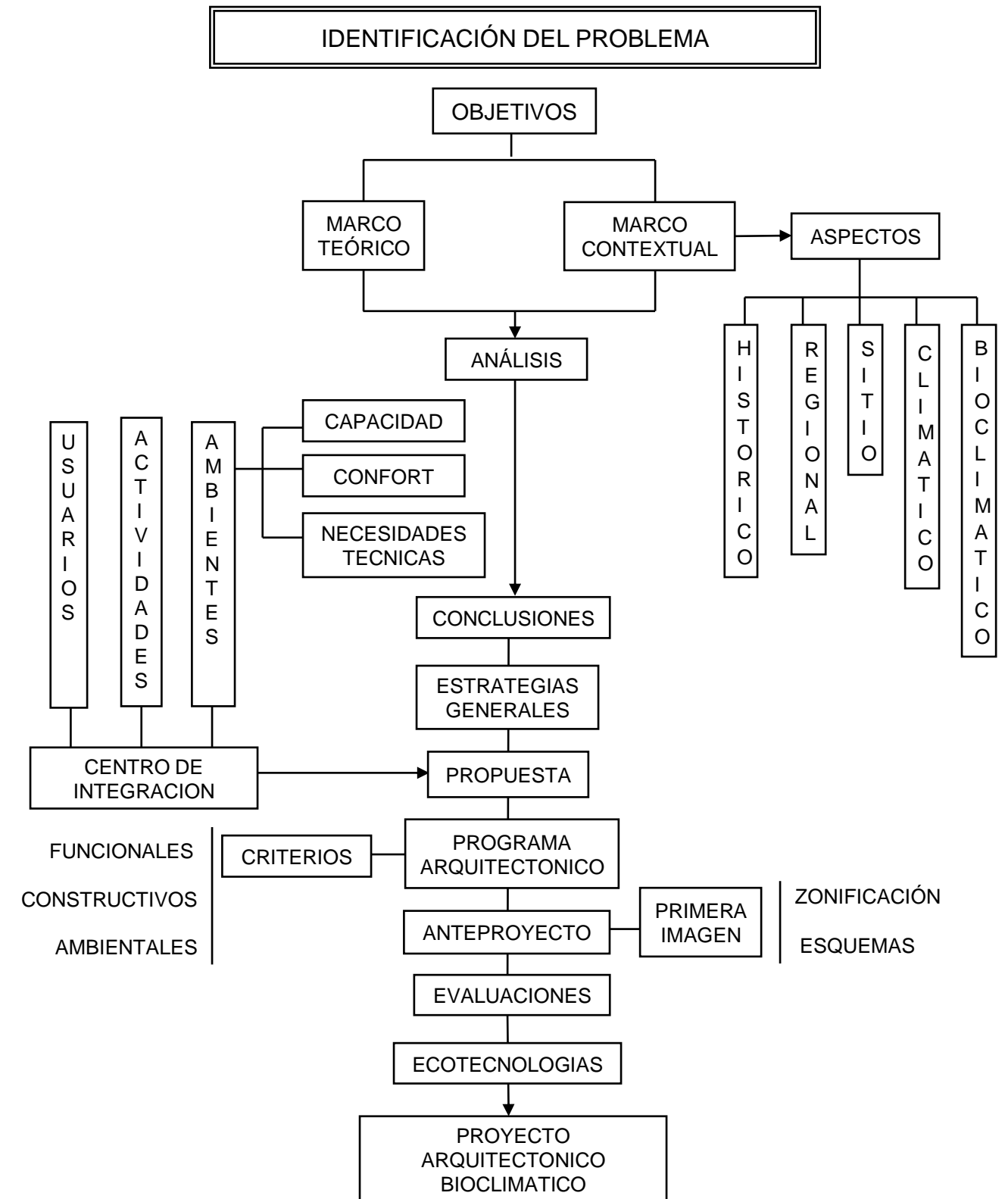
1.2.1 Objetivo General.

Llegar a diseñar un conjunto arquitectónico que se integre a su entorno aprovechando sus condiciones y proponiendo aditivos para que sea lo más autosuficiente en su funcionamiento. Proporcionándole a la ciudad de San Cristóbal de las Casas y sus alrededores un equipamiento tan necesario para la sociedad de estos tiempos, que en si no es la solución del problema.

1.2.2 Objetivos Específicos.

- Una buena ubicación, siendo factible según: el análisis regional, de sitio y el climático.
- Saber a que público esta dirigido el proyecto dando respuesta a sus necesidades.
- Determinar las estrategias bioclimáticas y dar soluciones.
- Diseñar un proyecto funcional, racional, flexible y estético; utilizando nuevos sistemas bioclimáticos viables que permita su materialización y autosuficiencia.

I.- 1.3 METODOLOGIA



CAPITULO II.- MARCO TEORICO

II.- 2.1 CONCEPTO DE CENTRO DE INTEGRACION JUVENIL

Es un espacio donde las personas que presenten problemas de trastornos en la alimentación, de comportamiento, adicciones químicas, trastornos duales (psiquiátricos y adictivos), codependencia, ingobernabilidad en la adolescencia, puedan ser tratados en forma integral y profesional, tomando en cuenta las áreas que conforman al ser humano (física, mental, emocional y espiritual), siempre bajo un marco de respeto, comprensión y discreción; en un ambiente de confort y seguridad.

También proporciona la prevención y detección temprana de adicciones, dando un tratamiento integral para que el paciente recupere su calidad de vida y el desarrollo de su potencial humano.

II.- 2.2 IMPORTANCIA DEL CENTRO DE INTEGRACION A LA SOCIEDAD

La importancia de contar con estos centros en nuestra sociedad radica en poder tener una herramienta para abatir los problemas de la sociedad y poderles dar una alternativa de volverse a integrarse a su entorno.

Uno de los problemas más graves son los vicios como el alcohol, tabaco y drogas los cuales tienen mayor cantidad de consumidores ya que son más accesible a todos, inclusive a menores de edad debido a las prácticas comerciales vigentes.

Si bien es cierto que el centro es la solución final del problema, pero más importante es la prevención desde el núcleo familiar, el entorno social, y del Estado.

CAPITULO III.- MARCO CONTEXTUAL

III.- 3.1 UBICACION E HISTORIA



3.1.1 Estado de Chiapas.

Superficie territorial es de 75,634 km². Está localizado en el sureste de México, limita al norte con el estado de Tabasco, al este con la República de Guatemala, al sur con el Océano Pacífico y al noroeste con el estado de Veracruz. Geográficamente se ubica entre los paralelos 17° 59' 00" y 14° 32' 00" de latitud norte, y entre los meridianos 90° 22' y 94° 14' de longitud oeste.



Se divide en 118 municipios y en 7 regiones fisiográficas: llanura costera del pacífico, sierra madre de Chiapas, depresión central, bloque central, montañas del norte, montañas del oriente y llanuras aluviales del norte.

Antes de la llegada de los conquistadores españoles, el actual valle de San Cristóbal era conocido como Hueyzacatlán que en náhuatl significa "Junto al zacate grande".

San Cristóbal de las Casas es una antigua Ciudad Real, *Villa Real de Chiapas*, fundada el 31 de marzo de 1528 por el conquistador Diego de Mazariegos, siendo desde esta fecha la capital de provincia. Es uno de los centros más atractivos de Chiapas.

El 7 de julio de 1536 se le otorgó la categoría de ciudad y se le cambió el nombre por el de Ciudad Real de Chiapas.

El 21 de febrero de 1826 se inauguró la primera universidad chiapaneca, la *Universidad Literaria y Pontificia de Chiapas*, que funcionó hasta 1872.

El 27 de julio de 1829 Don Emeterio Pineda, gobernador del estado, promulga el decreto que cambió la denominación de Ciudad Real por el de ciudad de San Cristóbal.

El 31 de mayo de 1848 por decreto del vicegobernador del estado Fernando Nicolás Maldonado, se le agrega el apellido Las Casas a San Cristóbal, en memoria de Fray Bartolomé de Las Casas.

Entre Tuxtla Gutiérrez y San Cristóbal de Las Casas hubo una transferencia de los poderes estatales cuatro veces, desde 1834 y dejó de ser la capital definitivamente en 1892.

En 1915 desaparecen las jefaturas políticas y se crean 59 municipios libres, siendo éste dentro de esta primera remunicipalización con siete delegaciones que fueron San Lucas, Zinacantán, San Felipe Ecatepec, Tenejapa, San Miguel Mitontic, Huixtán y Chanal.

En 1983 para efectos del Sistema de Planeación se considera la sede de la región II Altos.

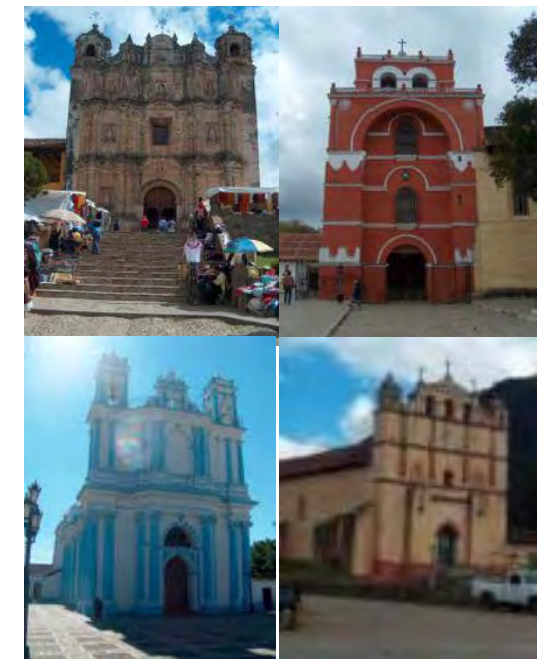
El 1 de enero de 1994 surge el Ejército Zapatista de Liberación Nacional (E.Z.L.N.) quien toma las instalaciones del palacio municipal, toma por asalto edificios públicos del gobierno federal y estatal, ataca el cuartel general de la XXXI zona militar con sede en Rancho Nuevo.

En San Cristóbal de las Casas podrá admirar el pintoresco paisaje que ofrecen sus casas con techos de teja roja, sus calles empedradas y los notables ejemplos de arquitectura colonial que reflejan la importancia histórica de esta ciudad.

3.1.2 Municipio de San Cristóbal de las Casas.

Se localiza en la Región de los Altos de Chiapas entre los paralelos 16° 46' 00" y 16° 35' 00" de latitud norte, y 92° 26' 00" y 92° 43' 00" de longitud oeste. Colinda por el norte con los municipios de Chamula y Huixtla, al sur con Teopisca, Totolapa y San Lucas; al este con el Huixtán y Teopisca, y al oeste con los municipios de San Lucas y Zinacantán.

El municipio se ubica en *Los Altos de Chiapas*, una región montañosa dentro de la *Sierra Madre de Chiapas*. El 70% de la superficie municipal se conforma de áreas accidentadas, el resto de áreas planas y semiplanas. Principales Elevaciones *Cerro Bolones* a 2760 msnm, *Cerro El Extranjero* a 2740 msnm, *Cerro Subida del Caracol* a 2720 msnm y *Cerro Mitzitón* a 2640 msnm

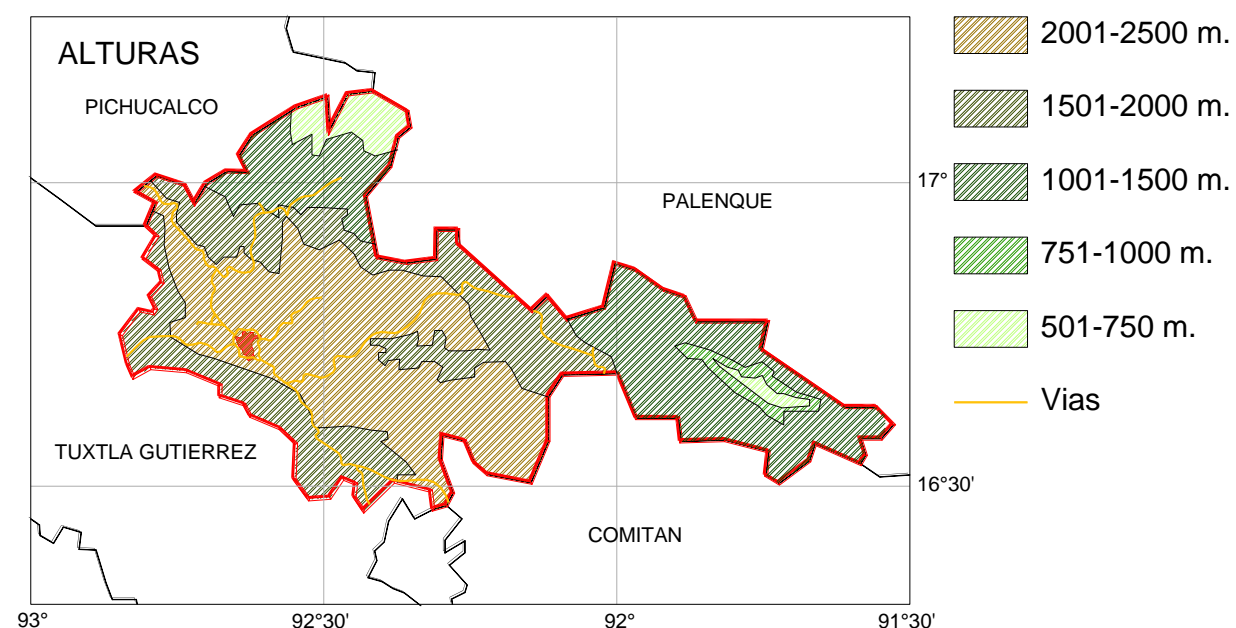


III.- 3.2 ANALISIS REGIONAL

3.2.1 Físico

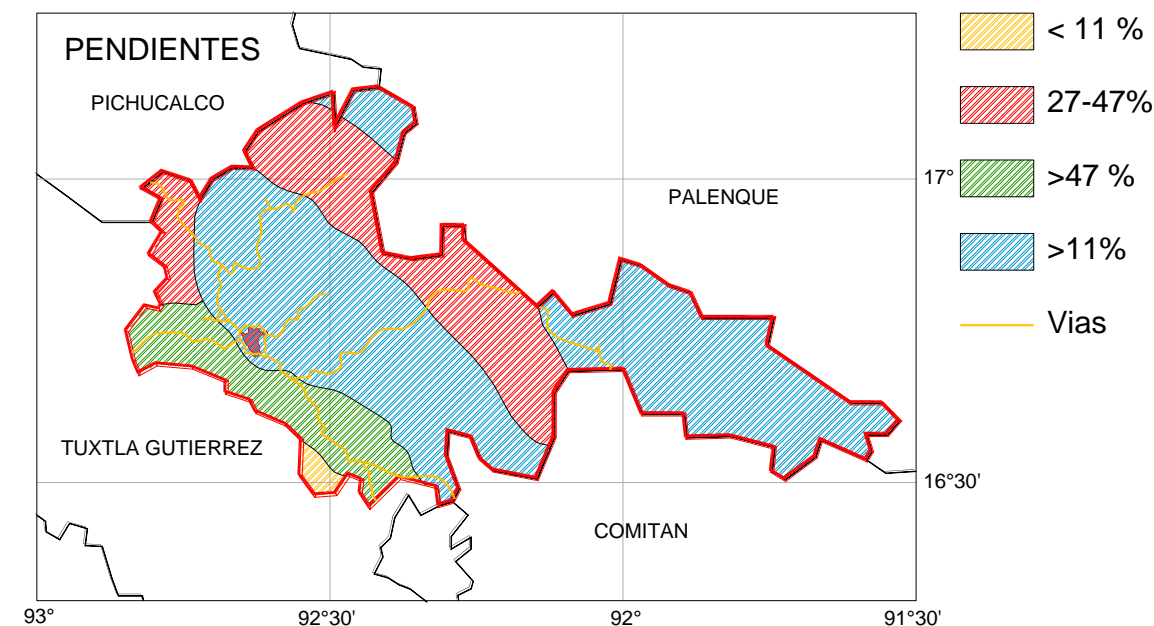
Se determinara la ubicación mas adecuada para el proyecto urbano según las cualidades del terreno, integrándolo al medio natural sin transgredirlo, tomando como base la metodología de Diseño de Jan Bazant S. citado en su libro Manual de Diseño Urbano, se evaluara los diferentes elementos naturales y artificiales del sitio como son:

1.- PENDIENTES



Altura.-

La mas alta elevación es el *Cerro Bolones* a 2760 msnm., predominando las alturas de 1000 a 2500 msnm. Por encontrarnos en un clima Semifrío Húmedo la protección contra el viento es fundamental, por motivos de accesibilidad y cercanía a la ciudad principal se ubicara en la zona mas alta, se tomara en cuenta la obstrucción de los vientos.



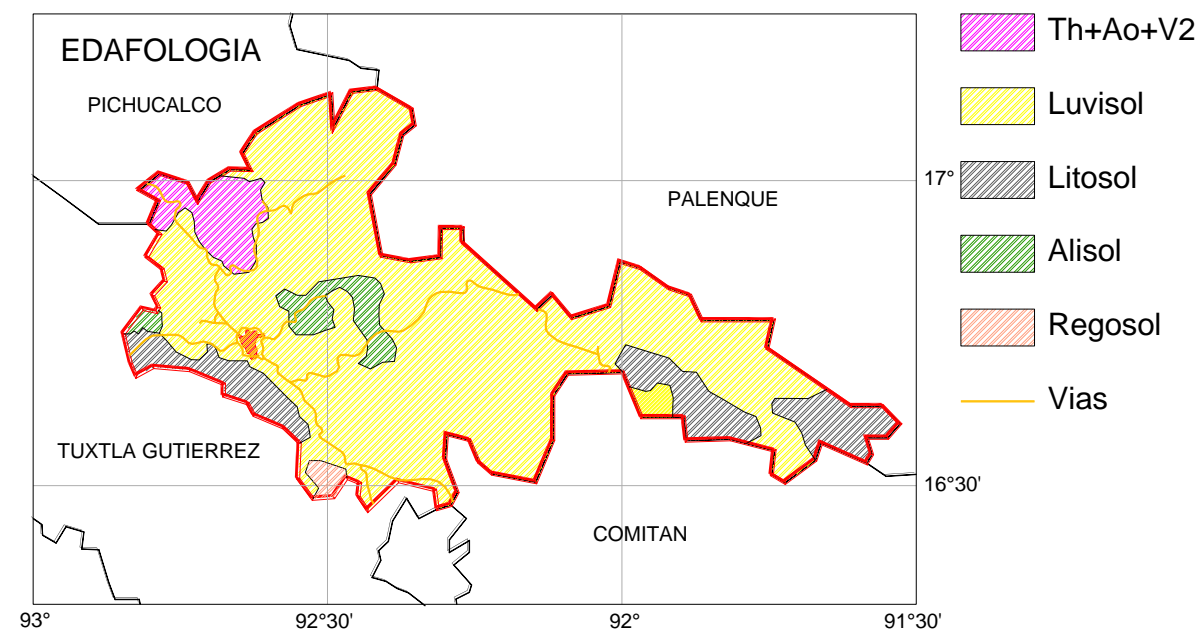
Pendiente.-

Por la razón anterior la ubicación del terreno estará en la zona >11%, pero tomando como condición que no se pase del 15%.

De 10-15%: Pendientes variables, zonas poco arregladas, buen asoleamiento, suelo accesible para construcción, movimiento de tierras, cimentación irregular, visibilidad amplia, ventilación aprovechable y drenaje variable.

-Uso Recomendable: Habilitaciones de media y alta densidad, equipamiento, zonas de recreación, zonas de reforestación y zonas preservarles.

2.- SUELOS



Edafología.- 5 clases de suelos:

Luvisol:

-Características: Suelos con acumulación de arcilla en el subsuelo son de zonas templadas o tropicales lluviosas, su vegetación natural es de selva o bosque, son rojos o claros, son moderadamente ácidos. Son suelos de susceptibilidad alta a la erosión.

-Uso Recomendable: Apto para agricultura adoptando técnicas que minimicen los riesgos de erosión.

Litosol:

-Características: Suelos de distribución muy amplia, se encuentra en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, son suelos sin desarrollo, con profundidad menor de 10cm. tienen características muy variables, según el material que los forma. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona donde se encuentren, pudiendo ser desde moderada a alta.

-Uso Recomendable: Apto para labores agrícolas mecánicas, para cultivo de frutas, heneques y adecuado para el desarrollo urbano.

Alisol:

-Características: Suelos con alto contenido de aluminio en su arcilla. Se encuentra en zonas templadas.

-Ubicación: Estados de Veracruz y Oaxaca, Tabasco y Chiapas.

-Uso Recomendable: Apto para agricultura precaria de temporal y condicionado para desarrollo urbano, importando material de banco inerte para terracerías y tendido de redes.

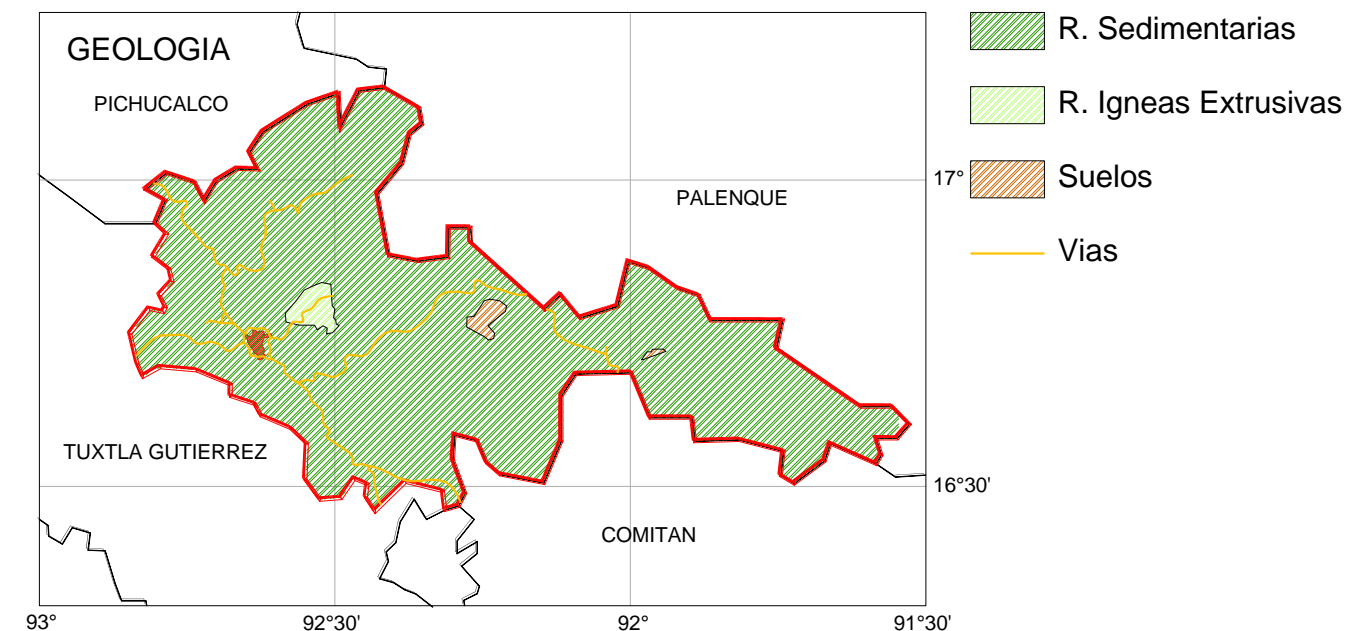
Regosol:

-Características: Suelos compuestos con material pedregoso suelto, sobrepuesto con una capa dura de tierra. No presenta capas distintas, son claras. Su erosión es muy variable depende del terreno donde se encuentre. El contenido pedregoso no está consolidado y generalmente se encuentra sobre topografía accidentada.

-Ubicación: Estados de Sinaloa, Oaxaca, Chihuahua, Sonora y Durango.

-Uso Recomendable: Inservibles para agricultura. En este suelo crecen matorrales y árboles de raíz profunda. Aprovechados para el desarrollo urbano.

3.- SUBSUELOS



Geología.-

R. Sedimentarias:

-Características: Son sedimentos de plantas acumuladas en lugares pantanosos. Son clásticas por estar hechas de fragmento de otras (caliza, yeso, solgema, mineral de hierro, magnesio y silicio, arenisco, travertino, conglomerado).

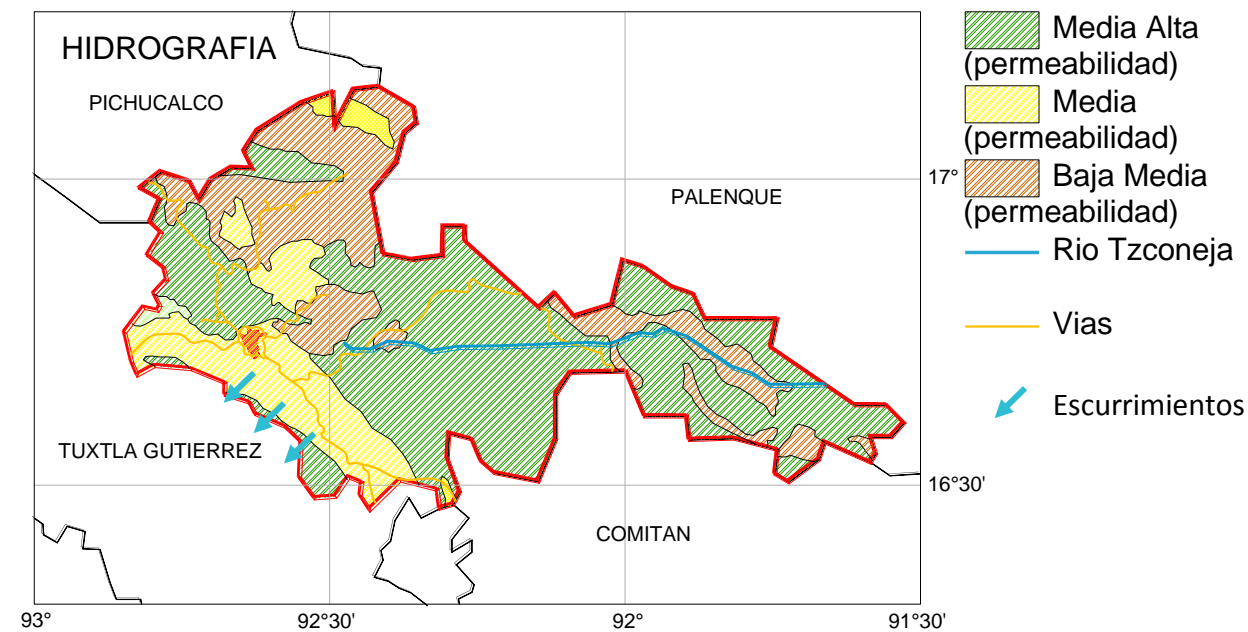
-Uso Recomendable: Las actividades agrícola, zona de conservación o recreación y urbanización de baja densidad.

R. Ígneas Extrusivas:

-Características: Cristalización de un cuerpo rocoso, fundido, textura útreo o pétreo de grano fino colita, obsidiana, andesita, basalto.

-Uso Recomendable: Materiales de construcción, urbanización con media y alta densidad.

4.- HIDROGRAFÍA



Hidrografía.-

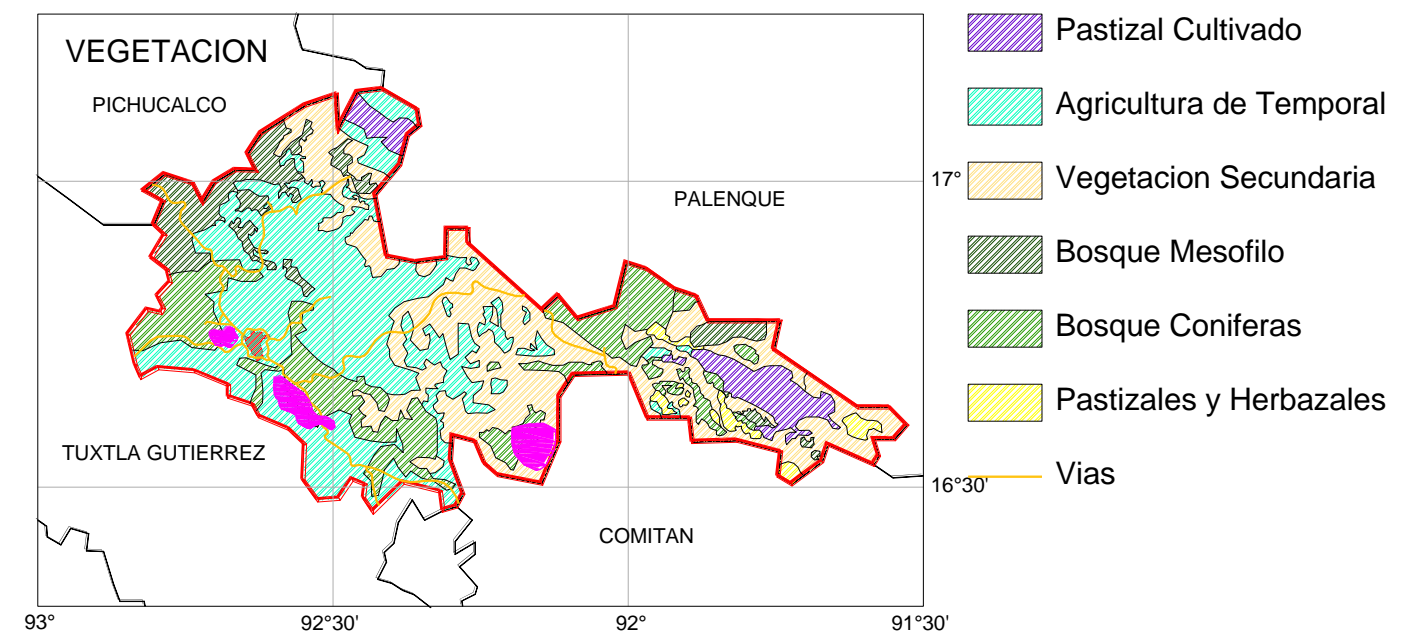
Baja-Media:

- Características: permeabilidad, la reducida pendiente topográfica favorece la renovación del agua subterránea, aprovechando así la elevada precipitación pluvial.
- Uso Recomendable: Recreación, preservación, almacenaje de agua, actividad agropecuaria y vivienda de baja densidad.

Escurremientos:

- Características: Pendientes altas, humedad constante y alta erosión.
- Uso Recomendable: Riego, mantener una humedad media o alta y proteger la erosión de suelos.

5.- VEGETACIÓN



Vegetación.-

Pastizal:

- Características: Vegetación de fácil sustitución, asoleamiento constante, temporal de lluvias, temperaturas extremas, se da en valles y colinas, control bueno para siembra y control de erosión.
- Uso Recomendable: Agrícola y ganadería, urbanización sin restricciones e industria.

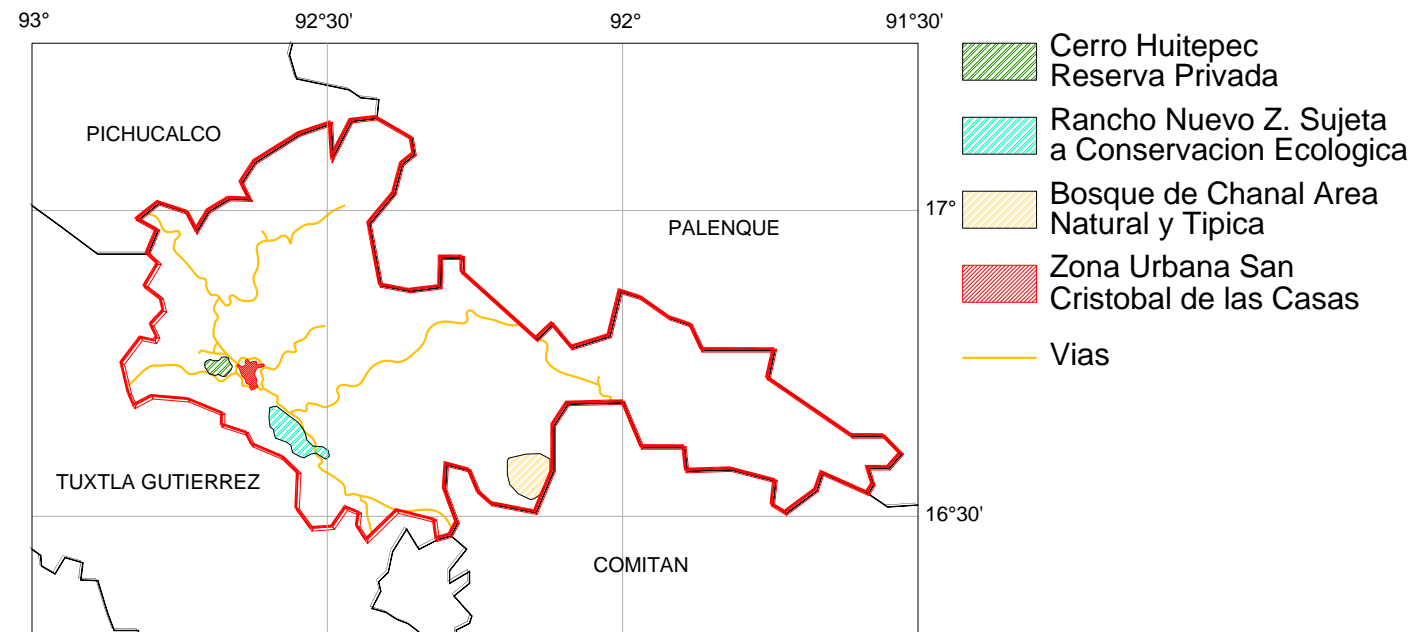
Bosque Mesofilo:

- Características: Estos bosques se localizan en la zona templada húmeda del país, caracterizada por su elevada precipitación pluvial y su considerable humedad atmosférica durante casi todo el año. La precipitación varía entre 1000 a 5000 mm. Los bosques mesófilos de montaña están confinados a estrechas zonas altitudinales de las regiones montañosas en las que con frecuencia existen nubes a la altura de la vegetación.
- Flora: Esta es muy densa y forma varios estratos (herbáceos, arbustivos y arbóreos) de distintas alturas, además con lianas leñosas y epífitas.
- La temperatura oscila entre los 12° y 23° C.

Bosque de Coníferas:

- Características: El clima de este tipo de bosque es frío y húmedo. La precipitación varía entre los 400 y 1020 mm. por año y gran parte de la cual, cae como nieve.
- Flora: Píceas, abetos, alerces, castaños, pinos plateados y silvestres, palmeras, abedules plateados, musgos, helechos y algunas otras hierbas pequeñas.
- La temperatura oscila entre los 10° y 20° C y en invierno entre los -15° y los 5° C.

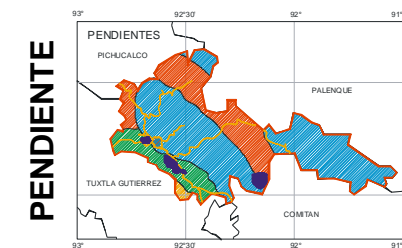
6.- RESTRICCIONES:



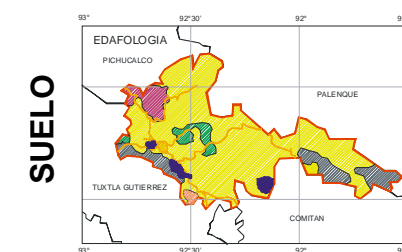
La Reserva Ecológica Huitepec fue creada en 1987 como la primera reserva privada de México y es administrada por PRONATURA, A.C. El área protegida incluye 136 ha ubicadas en las laderas E y NE del Cerro Huitepec a 6 km. del extremo oeste de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. La reserva consta de una serie de laderas con pendientes pronunciadas (40-60%), con alturas que van desde los 2,230 hasta los 2,710 msnm. Esta área constituye uno de los últimos remanentes de bosque primario en la porción central de los altos de Chiapas.

La Zona Sujeta a Conservación Ecológica Rancho Nuevo, se localiza en la Altiplanicie Central o Altos de Chiapas, en el municipio de San Cristóbal de Las Casas; y comprende un conjunto de predios denominados en común como Rancho Nuevo. Su extensión es de 1,693.41 has. En esta zona se ubican las Grutas de San Cristóbal, importante centro de atracción para los investigadores en espeleología y el turismo. Se localizan bosques de pino y de pino-encino. Constituye un importante remanente de bosque templado que aún permanece inalterado en la zona de Los Altos de Chiapas. Regularizada por el INHE.

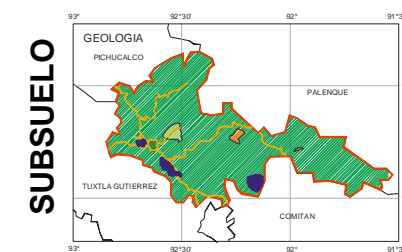
El Bosque de Chanal Área Natural y Típica, se encuentra en la Altiplanicie Central, en los municipios de Comitán de Domínguez, y Chanal. Bosque de pino-encino y vegetación secundaria. Administración a cargo del CONANP.



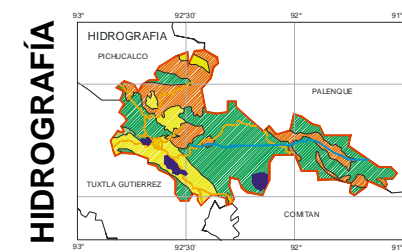
La ubicación del terreno debe estar cerca de la ciudad dirigiéndose hacia el centro del municipio y tener acceso viables pero no tan expuesto para un mejor aislamiento e integración a la naturaleza. Según el mapa de pendientes el terreno se ubicara en la zona celeste cerca de la ciudad y que su pendiente no supere el 15 %.



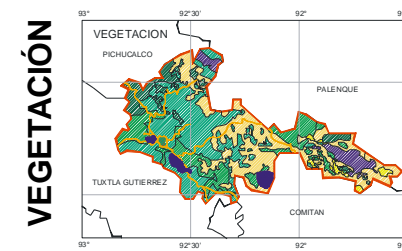
Las zonas cercanas a la ciudad se encuentran en el tipo de suelo Luvisol donde solo se recomienda la actividad agrícola sin provocar erosión. Se tiene como referencia la zona urbana de San Cristóbal de las Casas.



El tipo de Subsuelo, de la zona según las recomendaciones anteriores, es factible a la urbanización de media y alta densidad.



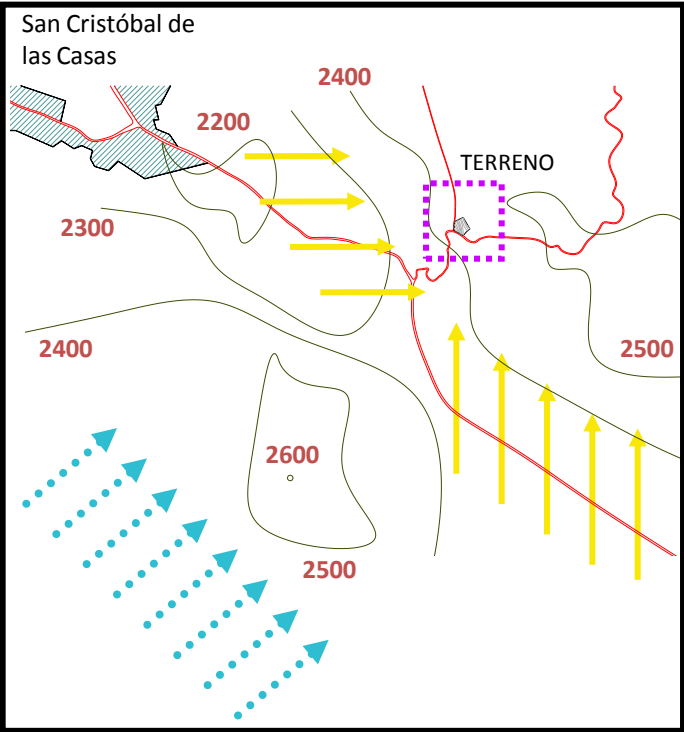
Según lo expuesto anteriormente la zona se reduce hacia la salida sureste de la mancha urbana de San Cristóbal de las Casas, siendo esta zona de media permeabilidad que concuerda con la ciudad.



Según los mapas consultados la vía secundaria mas cercana a la ciudad y que se conecta a la carretera nos ubica en la zona de Bosque de Coníferas. El terreno se ubicara adyacente a la vía secundaria pero en un área libre de bosque..






7.- CLIMA

| | Variables | Características | Aplicación al Diseño | Problemas por resolver |
|--------------|--|---|--|---|
| Temperatura | Baja 0-20°C | Poco calor Poco lluvioso Húmedad | Procurar asoleamiento Retención de calor Techos bajos y ventanas chicas | Protección de vientos fríos |
| Asoleamiento | Directo  | Radiación Exposición franca | Espacios de deporte al aire libre Áreas de recreación Usar volados, aleros, vegetación para procurar sombras | Sombras Bloquear orientación indeseable y aprovechar la deseable |
| Vientos | Dominantes del Suroeste  | Buena ventilación Atraen lluvia Disminuyen la contaminación | Aprovechamiento para condiciones de comodidad de los espacios Ventanas medianas | Ventilación de espacios |
| Lluvias | Precipitación 1000 mm. Media anual | Lluvia constante todo el año predominando en la época de verano | Procurar buenos drenajes pluviales Áreas grandes techadas, volados y aleros en las construcciones Pórticos | Escurremientos Erosión |
| Humedad | Alta 60%-100% | Asoleamiento bueno Muy lluvioso | Procurar sombra y ventilación cruzada Espacios grandes, claros y altos | Ventilación |

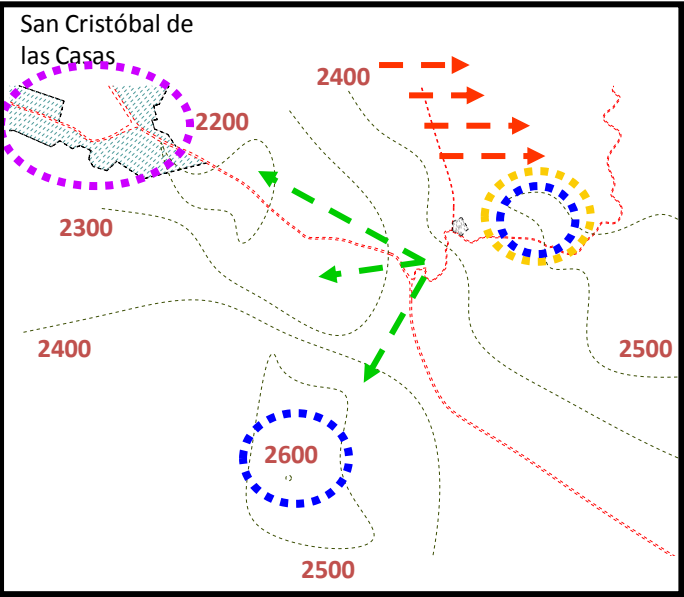


Por estar en un clima de temperaturas bajas es importante la protección contra los vientos dominantes, que en este caso son del suroeste que vienen del Océano Pacífico, que aunque este lejos esta zona esta expuesta por estar elevada y tener pocos obstrucciones. En este caso al encontrarse un cerro elevado a 2600 msnm. al frente del terreno ayudara a bajar la velocidad del viento y desviarlo. En este clima es importante el aprovechar al máximo del sol, y para esto la ubicación es importante. El terreno elegido concuerda con los requerimientos anteriores y cuenta con asoleamiento directo por las tardes.

8.- PAISAJE

| | Tipos | Características |
|---------------------|--|--|
| Elementos Visuales* | Trayectorias  | Canales a lo largo de los cuales el observador se mueve: calles, andadores, líneas de tránsito, vías de ferrocarril; constituyen los elementos predominantes de la imagen que ordenan y relacionan todos los componentes del medio urbano. |
| | Bordes | Son fronteras entre 2 distritos, rompen la comunidad Son referencias laterales, mas que ejes coordinantes son elementos importantes de organización espacial |
| | Nodos  | Son puntos estratégicos de la ciudad, como cruces importantes de calles, una playa o centros de mucha actividad Tienen atracción intensiva hacia y desde donde el observador viaja Pueden ser puntos de unión primarios, lugares de transbordo en transportación Un cruce o convergencia de trayectorias o bien momentos de cambio de una estructura a otra Contienen símbolos visuales dominantes |
| | Sitios de Interés  | Son puntos de referencia en los cuales el observador claramente identifica un edificio, una señal, una tienda o una montaña. Algunos son visibles desde puntos distintos; se usan como referencias visuales. Otros son solo visibles desde ciertos sitios, por ejemplo, una iglesia, portales u otros detalles urbanos que llenan la imagen del observador. Cobran mayor importancia para el observador cuando se vuelven mas familiares. |
| Espacios | Abierto | Espacio vasto, con pocas limitantes. Visual amplia, hacia un valle, el mar o una montaña Incorpora visualmente la naturaleza en la ciudad |
| Vistas | Panorámica | Alcance limitado al horizonte a 180°; ejemplos: una vista al mar o a un valle |
| | Rematada  | Visual impedida por algún elemento urbano o natural importante, como una montaña o como un gran edificio |
| | Seriada  | Visión secuenciada, como un recorrido en que se van a descubrir nuevos elementos o atributos especiales |

* Véase K. Lynch, La imagen de la ciudad, Gustavo Gili, 1987.

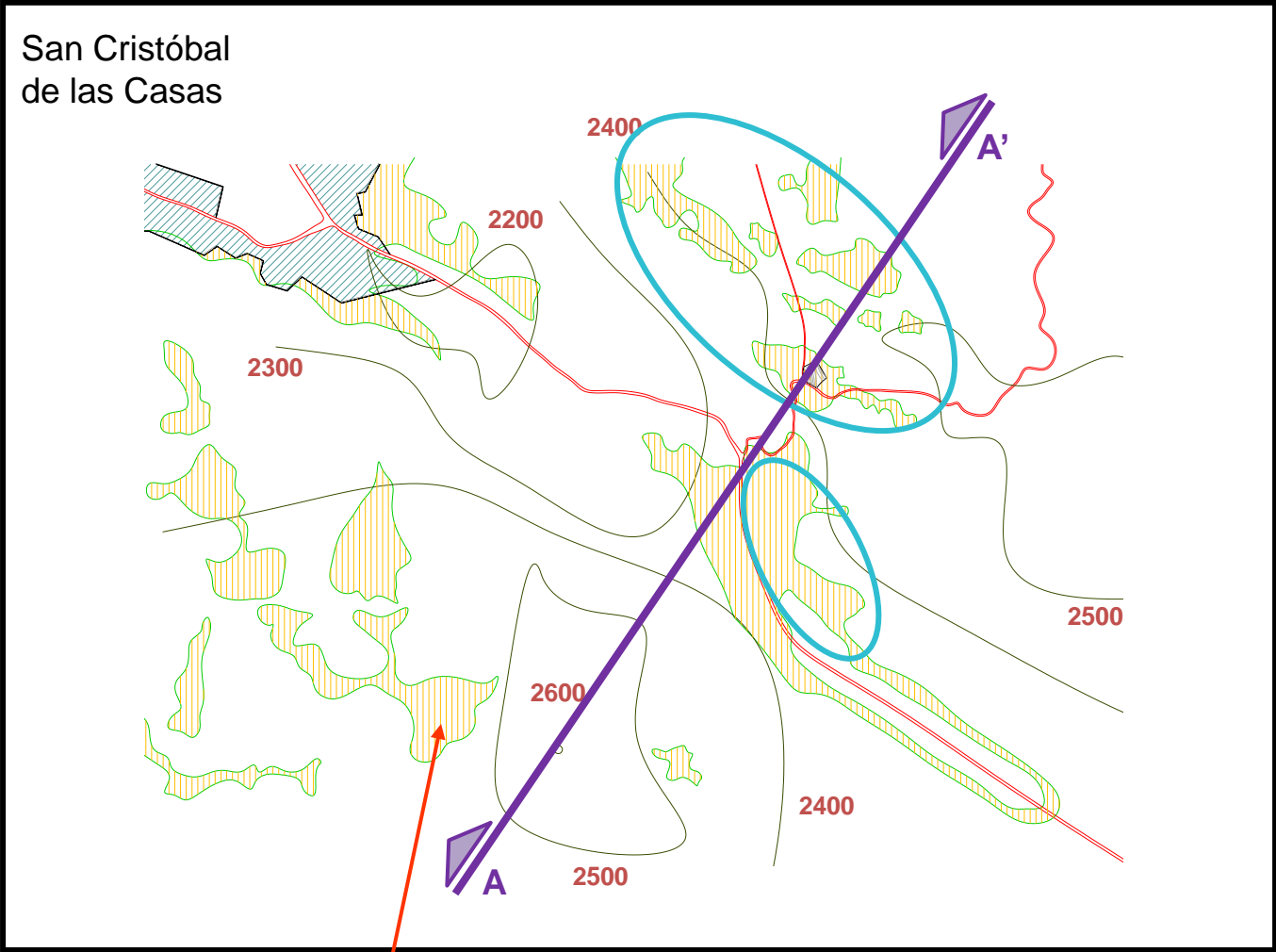


9.- USO DE SUELOS

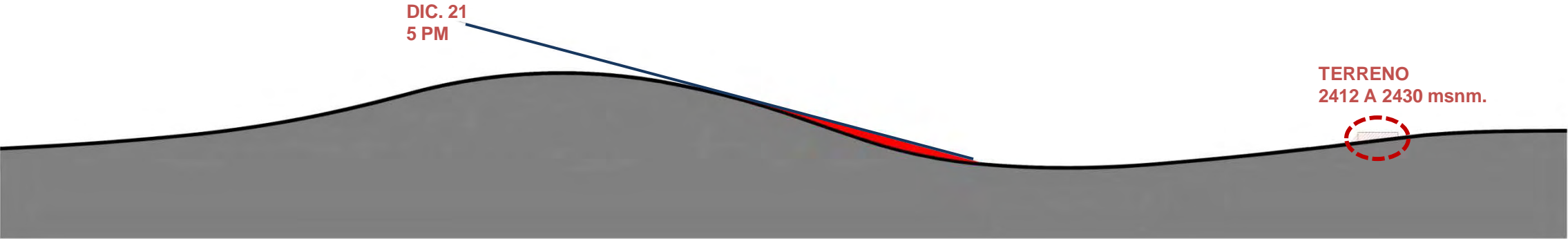
MATRIZ DE VOCACION DE USOS DE SUELO

| | Atributos Naturales | Usos de Suelo | | Habitantes densidad | | Comercio | | Industria | | | Vialidad | | | Recreacion | | | Agricultur. | |
|-------------|---------------------|---------------|------|---------------------|------|----------|---------|-----------|----------|---------|----------|-----------|-----------|------------|-------|-------|-------------|--|
| | | Media | Baja | Barrio | Zona | Ligera | Transf. | Pesada | Primaria | Segund. | Local | Intensiv. | Extensiv. | Conserv. | Temp. | Riego | | |
| Pendientes | 0 - 5% | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5 - 10% | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 10 - 15% | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | + 15% | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Suelos | Calizo | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Rocoso | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Arenoso | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Arcilloso | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Limoso | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hidrografia | Inundables | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Cuerpos de Agua | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Arroyos | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Pantanos | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Excurrimientos | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vegetacion | Pastizal | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Matorral | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Bosque | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Palmar | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Selva | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Clima | Temperatura | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Humedad | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Orientación | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Asoleamiento | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Vientos | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vistas | Panorámica | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Rematada | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Seriada | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Punto Focal | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Esp. Aislado | | | | | | | | | | | | | | | | | |

RecomendablesPosibleIndiferente



Áreas libres de Vegetación (bosque)



CORTE A-A'

3.2.2 Social

CARACTERIZACION DE LA POBLACION

| Estructura de la Población | | | | | | |
|--|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
| Concepto | Total | % | Hombres | % | Mujeres | % |
| Población Total | 166 460 | 3.88 | 80 335 | 48.26 | 86 125 | 51.74 |
| Urbana | 142 364 | 85.52 | 68 476 | 48.10 | 73 888 | 51.90 |
| Rural | 24 096 | 14.48 | 11 859 | 49.22 | 12 237 | 50.78 |
| Población Según Grandes Grupos de Edad | | | | | | |
| De 0 a 4 Años | 18 043 | 10.84 | 9 218 | 51.09 | 8 825 | 48.91 |
| De 5 a 14 Años | 36 121 | 21.70 | 18 344 | 50.78 | 17 777 | 49.22 |
| De 15 a 64 Años | 95 080 | 57.12 | 44 509 | 46.81 | 50 571 | 53.19 |
| 65 Años y Más | 4 780 | 2.87 | 2 045 | 42.78 | 2 735 | 57.22 |
| No Especificado a/ | 12 436 | 7.47 | 6 219 | 50.01 | 6 217 | 49.99 |

| Población Indígena | | | | | | |
|--|--------|-------|---------|-------|---------|-------|
| Concepto | Total | % | Hombres | % | Mujeres | % |
| Población Indígena a/ | 57 569 | 5.07 | 27 777 | 48.25 | 29 792 | 51.75 |
| Población Hablante de Lengua Indígena b/ | 47 890 | 5.00 | 22 854 | 47.72 | 25 036 | 52.28 |
| Según Condición de Habla | | | | | | |
| Bilingüe | 41 541 | 86.74 | 20 967 | 50.47 | 20 574 | 49.53 |
| Tzotzil | 28 979 | | 14 995 | 51.74 | 13 984 | 48.26 |
| Tzeltal | 11 661 | | 5 519 | 47.33 | 6 142 | 52.67 |
| Otras c/ | 901 | | 453 | 50.28 | 448 | 49.72 |
| Monolingüe | 5 384 | 11.24 | 1 568 | 29.12 | 3 816 | 70.88 |
| Tzotzil | 5 015 | | 1 448 | 28.87 | 3 567 | 71.13 |
| Tzeltal | 362 | | 119 | 32.87 | 243 | 67.13 |
| Otras c/ | 7 | | 1 | 14.29 | 6 | 85.71 |
| No Especificado | 965 | 2.02 | 319 | 33.06 | 646 | 66.94 |
| Tzotzil | 757 | | 264 | 34.87 | 493 | 65.13 |
| Tzeltal | 178 | | 45 | 25.28 | 133 | 74.72 |
| Otras c/ | 30 | | 10 | 33.33 | 20 | 66.67 |

| Estadísticas Vitales | | |
|--------------------------|-------|------|
| Concepto | Total | % |
| Nacimientos | 4 300 | 3.01 |
| Defunciones | 659 | 3.96 |
| Matrimonios | 620 | 3.45 |
| Divorcios | 73 | 3.59 |
| Tasa de Nupcialidad a/ | 4.10 | N/A |
| Tasa de Divorcialidad b/ | 4.80 | N/A |

| Fecundidad | |
|---------------------------------------|--------|
| Principales Indicadores | Total |
| Población Femenina de 12 a 49 Años a/ | 49 116 |
| Tasa de Fecundidad b/ | 87.50 |
| Tasa de Natalidad | 25.80 |

| Infraestructura Social | | |
|---|--------|-------|
| Concepto | Total | % |
| Viviendas Particulares Habitadas a/ | 32 654 | 3.67 |
| Promedio de Ocupantes en Viviendas Particulares Habitadas | 5 | N/A |
| Tasa de Crecimiento (2000-2005) | 3.34 | N/A |
| Viviendas Particulares Según Disponibilidad de Servicios | | |
| Disponen de Agua Potable b/ | 28 294 | 86.65 |
| Disponen de Energía Eléctrica | 31 963 | 97.88 |
| Disponen de Drenaje c/ | 28 173 | 86.28 |
| Viviendas Particulares Según Material de los Pisos | | |
| Piso de Tierra | 7 380 | 22.60 |
| Piso de Cemento o Concreto | 20 936 | 64.11 |
| Piso de Madera, Mosaico y Otro Material | 4 066 | 12.45 |
| No Especificado | 272 | 0.83 |
| Viviendas Particulares Según Número de Cuartos | | |
| 1 a 2 | 10 160 | 31.11 |
| 3 a 4 | 13 106 | 40.14 |
| 5 y Más | 9 186 | 28.13 |
| No Especificado | 202 | 0.62 |
| Viviendas Particulares Según Disponibilidad de Bienes | | |
| Computadora | 5 020 | 15.37 |
| Refrigerador | 14 978 | 45.87 |
| Televisor | 26 957 | 82.55 |
| Lavadora | 10 023 | 30.69 |
| Ninguno de estos Bienes | 4 731 | 14.49 |
| Localidades con Servicio de Agua Potable | 54 | N/A |

| Infraestructura Escolar a/ | | |
|----------------------------|-------|------|
| Concepto | Total | % |
| Escuelas de Primaria | 152 | 1.79 |
| Escuelas de Secundaria | 34 | 1.99 |
| Escuelas de Bachillerato | 19 | 3.71 |

Datos referidos al 31 de Diciembre de 2006

| Concepto | Total | % |
|---------------------------|---------|-------|
| Total de Hogares | 34 798 | 3.76 |
| Según Tipo de Hogar a/ | | |
| Familiares | 32 545 | 93.53 |
| Nucleares | 24 709 | 75.92 |
| Ampliados | 7 411 | 22.77 |
| Compuestos | 221 | 0.68 |
| No Especificado | 204 | 0.63 |
| No Familiares | 2 232 | 6.41 |
| Unipersonales | 2 009 | 90.01 |
| Corresidentes | 223 | 9.99 |
| No Especificado | 21 | 0.06 |
| Total Población en Hogare | 153 177 | 3.69 |

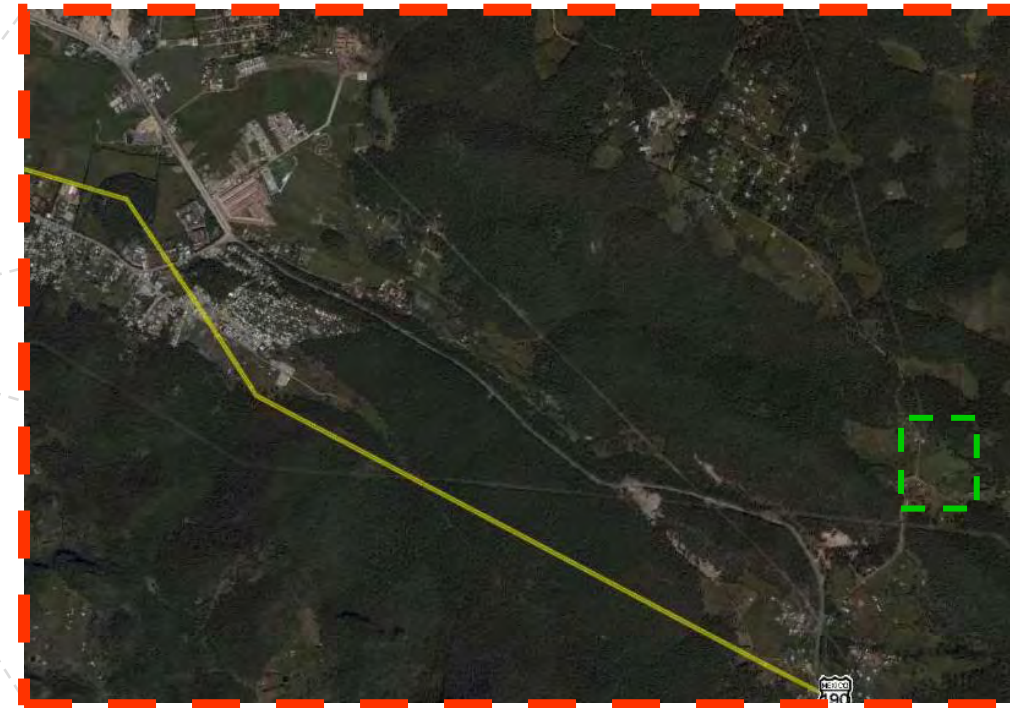
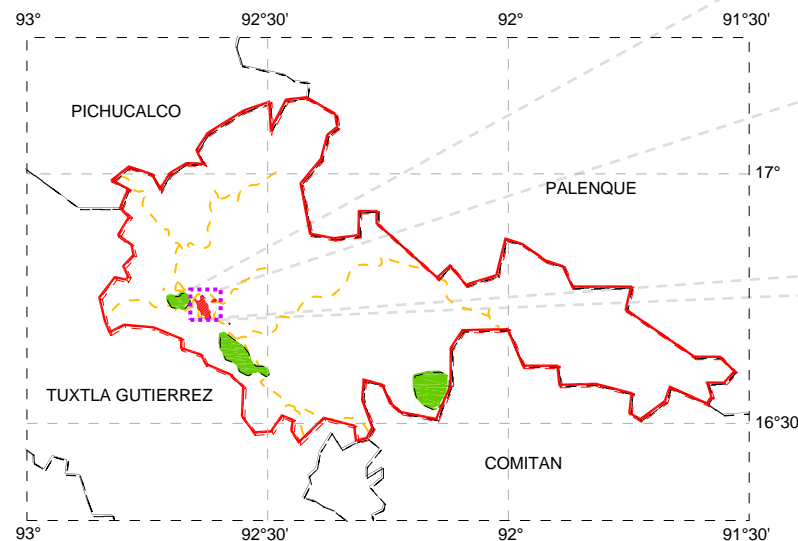
34798 hogares en total, predominando el hogar nuclear con un 75%, teniendo como promedio de ocupantes por hogar de 5 personas. Los servicios principales están casi cubiertos min. el 85%. Casi el 15% no cuenta con ningún bien de los mas usados.

Esta ciudad cuenta con un alto porcentaje de población indígena, por eso es una ciudad con diversidad de costumbres (vestido, comida, artesanía, lenguas, etc.), que se han combina con las influencias que llegaron después y seguirán llegando pero siempre se observara su identidad como ciudad antigua. El 85% de la población se encuentra en la urbe siendo el área mas pequeña habitada, el resto del municipio cuenta con muchas comunidades muy dispersas quedando como población rural con un 15%. La población dependiente cuenta con el 30% del total, quedando con casi el 60% la población que puede trabaja. El 35% del total es la población indígena.

III.- 3.3 ANALISIS DE SITIO

3.3.1 Área de Trabajo

1.- UBICACION

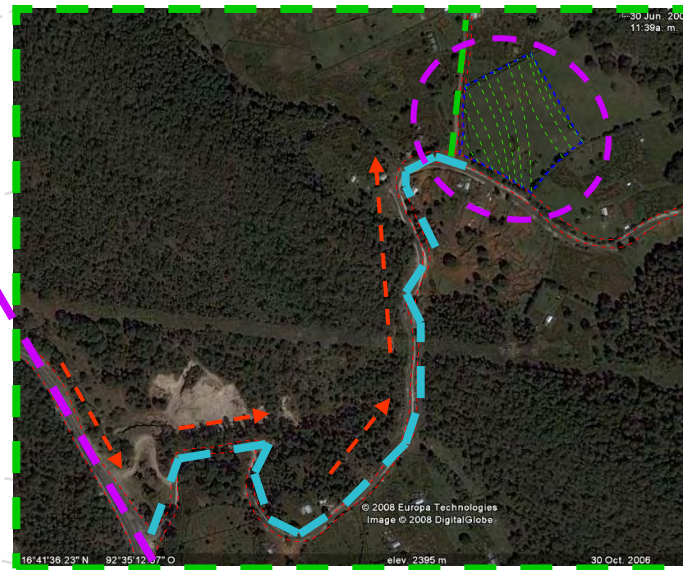
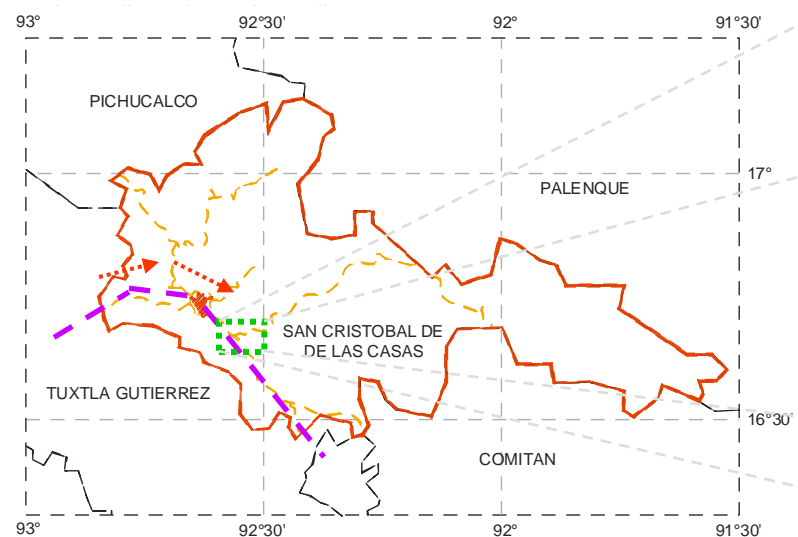


Se ubica al sureste de San Cristóbal de las Casas a 2415 msnm. Para llegar al terreno se toma la carretera que va de Tuxtla Gutiérrez a San Cristóbal de las Casas y pasando la salida de la ciudad a la primera intersección de vías a la mano izquierda por un camino algo accidentado.

El área de trabajo se encuentra al sureste de la ciudad de San Cristóbal de las Casas a unos 4 km. de la salida.

Mientras uno se va acercando al terreno se va elevando poco a poco, la ciudad esta de 2100 a 2200 msnm. y el terreno esta a unos 2415 msnm.

2.- ACCESIBILIDAD



— Carretera principal que une los municipios de Tuxtla Gutiérrez, San Cristóbal de las Casas y Comitán.

— Vía secundaria que se intercepta con la vía principal y desde ese punto se dirige hacia el noreste, su trayectoria cuenta con muchas curvas hasta llegar a la intersección con una vía de tierra.

— Esta vía de tierra se dirige al norte y limita al terreno.

== Vías.

Pendiente.- Va del 12% al 20%, las cotas van de 2412 a 2431 msnm.

Urbanización de media y alta densidad.

Suelo.- Luvisol. Urbanización de media densidad.

Subsuelo.- Roca Sedimentaria. Urbanización de baja densidad.

Hidrografía.- Esta zona esta fuera del alcance de inundaciones, cuenta con un buen índice de permeabilidad y se encuentra al lado contrario de los escurrimientos. Urbanización de media densidad.

Vegetación.- Área de Bosque de Coníferas, el terreno se ubica en un área libre de 1.5 ha. de las cuales se van a tomar 1 ha.



III.- 3.4 ANALISIS CLIMATICO



Se clasificara el clima según el sistema modificado Koppen-García.
Se trabajara con los datos de temperatura, humedad relativa, presión, precipitación, días grado, índice ombrotérmico, radiación solar, vientos y fenómenos específicos como la nubosidad.
También los datos horarios de temperatura, humedad y radiación.

3.4.1 Clasificación del Clima

1.- KOPPEN-GARCÍA

Datos Generales

| | |
|--------------------------|---------------|
| Ciudad: | San Cristobal |
| Estado: | Chiapas |
| Estación: | ORG. DGACSH |
| Coordenadas Geográficas: | |
| Latitud: | 16°.42' N |
| Longitud: | 92°.37' Oeste |
| Altitud: | 2113 msnm |
| Periodo de observación: | |
| Temperatura | 29 años |
| Precipitación | 29 años |

Datos Generales del Clima

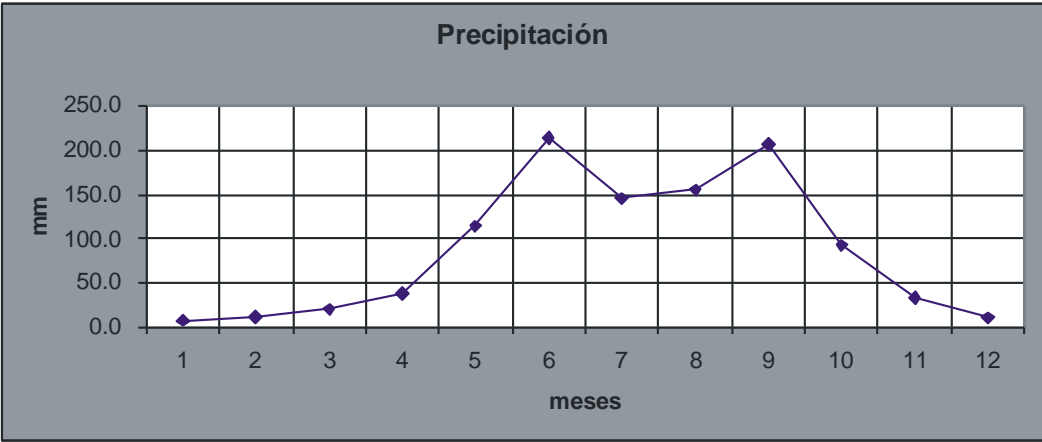
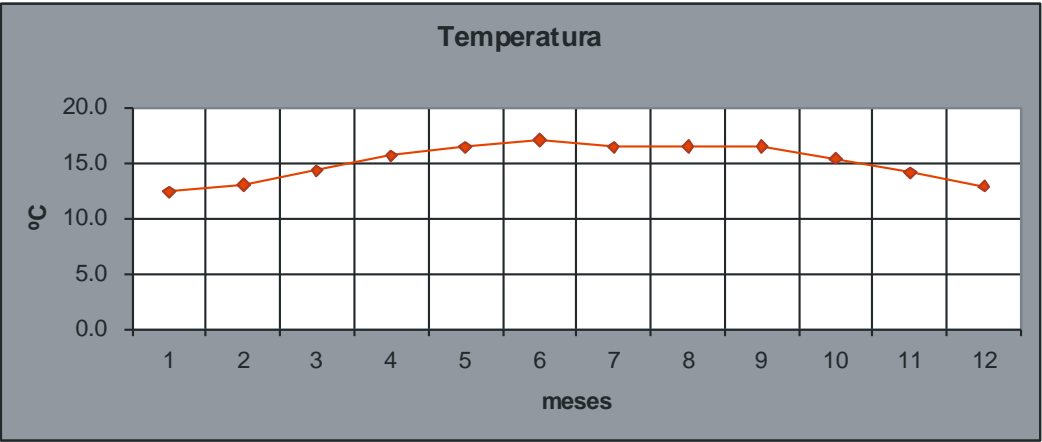
| | |
|-------------------------|---------|
| Temp. (°C) ; Prec. (mm) | |
| Temp. Maxima: | 17.1 |
| Temp. Media: | 15.1 |
| Temp. Mínima: | 12.4 |
| Prec. Máxima: | 214.3 |
| Prec. Mínima: | 8.5 |
| Prec. Total. | 1,056.7 |
| P/T | 70.21 |
| % Prec. Invernal | 3.87% |
| Oscilación | 4.7 |

| | |
|------------------|---|
| Grupo climático | CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA |
| A C B E | Cbw2(w) iw" |
| Descripción: | Templado isotermal no es tipo ganges canícula |

Datos Climáticos

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|---------|
| | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Anual |
| Temperatura | 12.4 | 13.0 | 14.3 | 15.6 | 16.4 | 17.1 | 16.4 | 16.5 | 16.5 | 15.4 | 14.1 | 12.9 | 15.1 |
| Precipitación | 8.5 | 11.7 | 20.7 | 38.6 | 115.5 | 214.3 | 145.6 | 155.5 | 207.7 | 93.3 | 34.0 | 11.3 | 1,056.7 |

Gráficas:



El clima esta clasificado como tipo templado isotermal, se observa la poca oscilación entre cada mes. Este clima es propio de la región los altos, centro del municipio.
Las temperaturas son normalmente estables y bajas, siendo los meses de verano los más calurosos, y los de inviernos los más frescos .
La temperatura media anual es de 15.1°C; el promedio más alto es de 17.1°C y el más bajo de 12.4°C.
Las precipitaciones pluviales van en promedio de 1056.7. Se presentan lluvias intensas en junio y octubre.

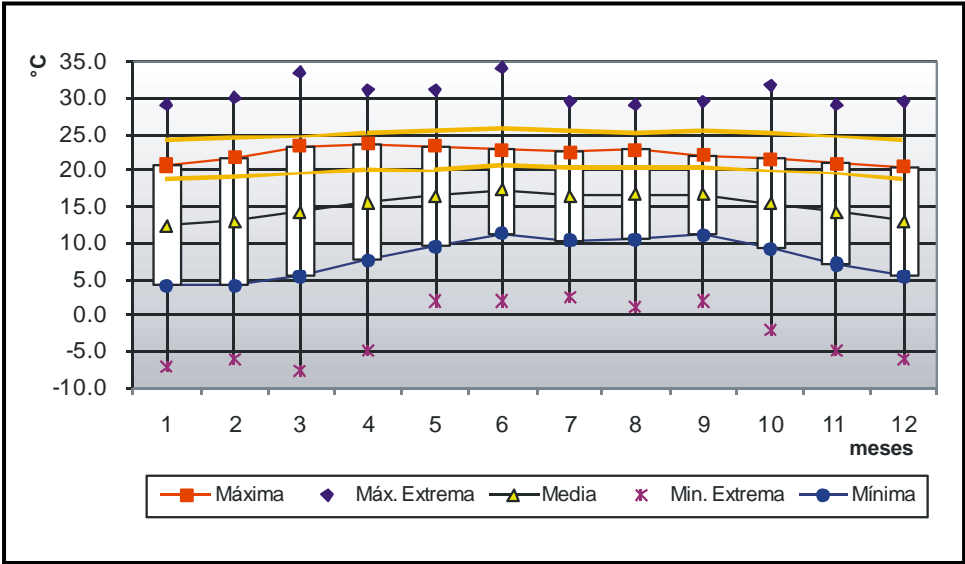
3.4.2 Datos Climáticos

1.- TEMPERATURA

| San Cristobal de las Casas, Chiapas | | 1971-2000 | | | |
|-------------------------------------|-----------------|-----------|-------|---------|--|
| CLIMA | Aw0x'(w0)(i)g | | | | |
| BIOCLIMA | SEMIFRIO HUMEDO | | | | |
| LATITUD | 16°.42' | | 16.70 | decimal | |
| LONGITUD | 92°.37' | | 92.62 | decimal | |
| ALTITUD | 2113 | msnm | | | |

| fte | PARAMETROS | U | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ANUAL |
|-----|----------------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| A | MAXIMA EXTREMA | °C | 29.0 | 30.0 | 33.5 | 31.0 | 31.0 | 34.0 | 29.5 | 29.0 | 29.5 | 31.5 | 29.0 | 29.5 | 34.0 |
| A | MAXIMA | °C | 20.7 | 21.7 | 23.2 | 23.5 | 23.4 | 22.8 | 22.5 | 22.7 | 22.0 | 21.5 | 21.0 | 20.3 | 22.1 |
| A | MEDIA | °C | 12.4 | 13.0 | 14.3 | 15.6 | 16.4 | 17.1 | 16.4 | 16.5 | 16.5 | 15.4 | 14.1 | 12.9 | 15.1 |
| A | MINIMA | °C | 4.2 | 4.2 | 5.5 | 7.6 | 9.4 | 11.3 | 10.3 | 10.4 | 11.0 | 9.3 | 7.1 | 5.4 | 8.0 |
| A | MINIMA EXTREMA | °C | -7.0 | -6.0 | -7.5 | -5.0 | 2.0 | 2.0 | 2.4 | 1.2 | 2.0 | -2.0 | -5.0 | -6.0 | -7.5 |
| F | OSCILACION | °C | 16.5 | 17.5 | 17.7 | 15.9 | 14.0 | 11.5 | 12.2 | 12.3 | 11.0 | 12.2 | 13.9 | 14.9 | 14.1 |

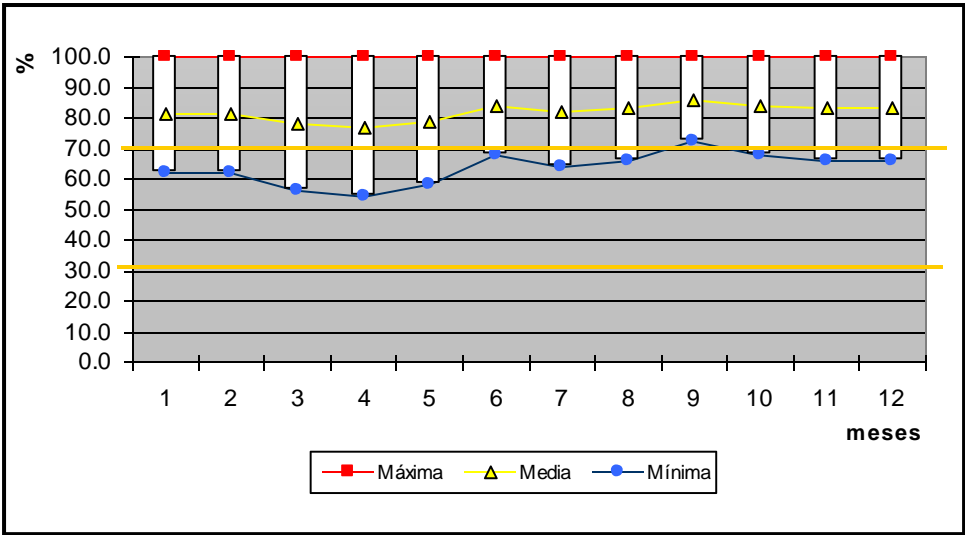
Durante todo el año las temperaturas máximas están dentro de la zona de confort mensual. Según la temperatura máxima y mínima, las tardes están en confort y por las mañanas las temperaturas mínimas y medias están por de bajo del limite de confort, siendo los meses de diciembre a marzo mas alejados a la zona de confort con un promedio de 14 °C de oscilación. En los meses mas cálidos para llegar a la zona de confort se necesitan unos 10 °C por las mañanas. Las oscilaciones están entre 11 y 17.7 °C, los meses con mayor oscilación son los de invierno por las bajas temperaturas en esta temporada.



2.- HUMEDAD

| fte | PARAMETROS | U | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ANUAL |
|---------|-------------------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| A | TEMP.BULBO HUMEDO | °C | 10.20 | 11.00 | 11.90 | 13.20 | 14.20 | 14.90 | 14.10 | 14.20 | 14.40 | 13.10 | 11.90 | 10.90 | 12.8 |
| E | H.R. MAXIMA | % | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| A | H.R. MEDIA | % | 81.0 | 81.0 | 78.0 | 77.0 | 79.0 | 84.0 | 82.0 | 83.0 | 86.0 | 84.0 | 83.0 | 83.0 | 81.8 |
| E | H.R. MINIMA | % | 62.0 | 62.0 | 56.0 | 54.0 | 58.0 | 68.0 | 64.0 | 66.0 | 72.0 | 68.0 | 66.0 | 66.0 | 63.5 |
| A | TENSION DE VAPOR | mb | 12.90 | 13.40 | 14.20 | 15.30 | 16.30 | 17.60 | 16.60 | 16.90 | 17.20 | 15.90 | 14.60 | 13.50 | 15.30 |
| A | EVAPORACIÓN | mm | 101.0 | 110.0 | 145.0 | 142.0 | 152.0 | 113.0 | 126.0 | 117.0 | 105.0 | 99.0 | 90.0 | 82.0 | 1,382.0 |
| PRESION | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | MEDIA | hp | 793.9 | 792.9 | 793.2 | 790.2 | 790.2 | 792.3 | 794.4 | 792.5 | 793.4 | 793.6 | 793.1 | 793.4 | 792.8 |

La Humedad media y por la mañana se encuentran sobre los parámetros de confort higrométrico durante todo el año, la humedad es alta pues la media oscila entre el 75 al 85. Por las tardes en todo el año entra en confort con un promedio de 60% menos el mes de setiembre por ser el mes con mayor precipitación del año. La oscilación de la humedad es constante todo el año.



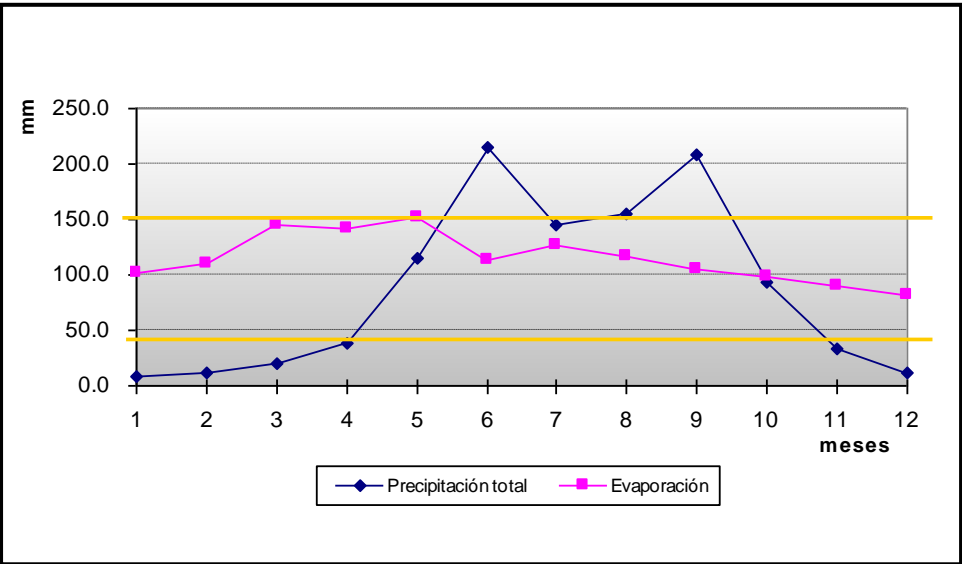
3.- PRECIPITACION

| San Cristobal de las Casas, Chiapas | | 1971-2000 | |
|-------------------------------------|-----------------|-----------|--|
| CLIMA | Aw0x'(w0)(i)g | | |
| BIOCLIMA | SEMIFRIO HUMEDO | | |
| LATITUD | 16° 42' | | |
| LONGITUD | 92° 37' | | |
| ALTITUD | 2113 | msnm | |

| fte | PARAMETROS | U | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ANUAL |
|-----|-------------------|----|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|---------|
| A | MEDIA | mm | 8.5 | 11.7 | 20.7 | 38.6 | 115.5 | 214.3 | 145.6 | 155.5 | 207.7 | 93.3 | 34.0 | 11.3 | 1,056.7 |
| A | MAXIMA | mm | 41.6 | 92.2 | 101.7 | 119.6 | 346.7 | 360.9 | 304.3 | 336.9 | 525.8 | 198.5 | 143.4 | 37.1 | 525.8 |
| A | MAXIMA EN 24 HRS. | mm | 25.9 | 54.5 | 54.1 | 38.3 | 76.6 | 92.7 | 98.7 | 55.2 | 73.5 | 80.0 | 51.9 | 28.4 | 98.7 |
| A | MAXIMA EN 1 HR. | mm | 3.0 | 13.4 | 2.6 | 22.7 | 11.2 | 14.2 | 15.5 | 20.0 | 35.0 | 8.5 | 6.5 | 2.7 | 35.0 |
| A | MINIMA | mm | 3.4 | 1.0 | 2.0 | 6.0 | 2.0 | 1.0 | 28.2 | 45.0 | 35.3 | 11.0 | 5.0 | 2.0 | 1.0 |

De acuerdo al clima predominante presenta lluvias todo el año aumentando en el verano, siendo 8.5 mm. de precipitación durante el mes más seco del año.

La grafica muestra que en los meses de junio y setiembre sobre pasa los 200 mm. y los meses mas secos del año están por debajo de 50 mm., la evaporación es mucho mayor en primavera, coincidiendo con las temperaturas mas altas, por lo que se presenta un déficit de humedad teniendo como resultado la temporada mas seco del año.

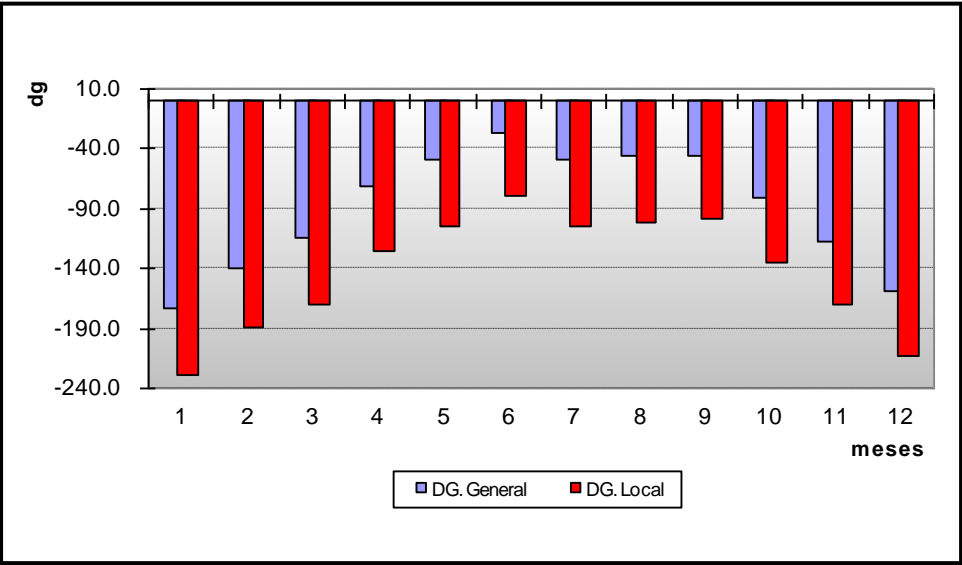


4.- DIAS GRADO

| fte | PARAMETROS | U | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ANUAL |
|-----|--------------------|----|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|----------|
| E | DIAS GRADO GENERAL | dg | -173.6 | -140.0 | -114.7 | -72.0 | -49.6 | -27.0 | -49.6 | -46.5 | -45.0 | -80.6 | -117.0 | -158.1 | -1,073.7 |
| E | DIAS GRADO LOCAL | dg | -228.3 | -189.4 | -169.4 | -125.0 | -104.3 | -80.0 | -104.3 | -101.2 | -98.0 | -135.3 | -170.0 | -212.8 | -1,718.1 |

Días Grado Generales. De acuerdo con este grafico todos los mes teniendo un requerimiento de calentamiento hasta con más de 150 DGC en los meses de diciembre y enero. De abril a setiembre estos requerimientos son bajos.

Según los Días Grado Locales ocurre la misma situación que en los días grado generales, superando los 210 DGC para calentar en los meses de diciembre y enero.

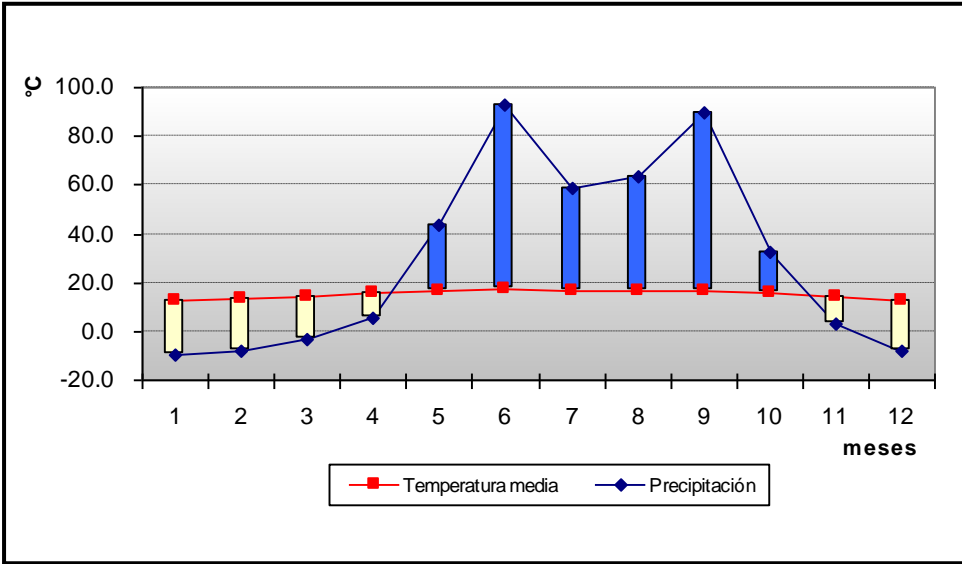


5.- INDICE OMBROMETRICO

| San Cristobal de las Casas, Chiapas | | 1971-2000 | |
|-------------------------------------|-----------------|-----------|--|
| CLIMA | Aw0x'(w0)(i)g | | |
| BIOCLIMA | SEMIFRIO HUMEDO | | |
| LATITUD | 16° 42' | | |
| LONGITUD | 92° 37' | | |
| ALTITUD | 2113 | msnm | |

| fte | PARAMETROS | U | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ANUAL |
|-----|-------------------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|
| E | TEMP. EQUIVALENTE | coef. | -9.75 | -8.15 | -3.65 | 5.3 | 43.75 | 93.15 | 58.8 | 63.75 | 89.85 | 32.65 | 3 | -8.35 | 30.0 |
| E | INDICE DE ARIDEZ | coef | -0.8 | -0.6 | -0.3 | 0.3 | 2.7 | 5.4 | 3.6 | 3.9 | 5.4 | 2.1 | 0.2 | -0.6 | 1.8 |
| E | SECO/HUMEDO | | S | S | S | S | H | H | H | H | H | H | S | S | H |

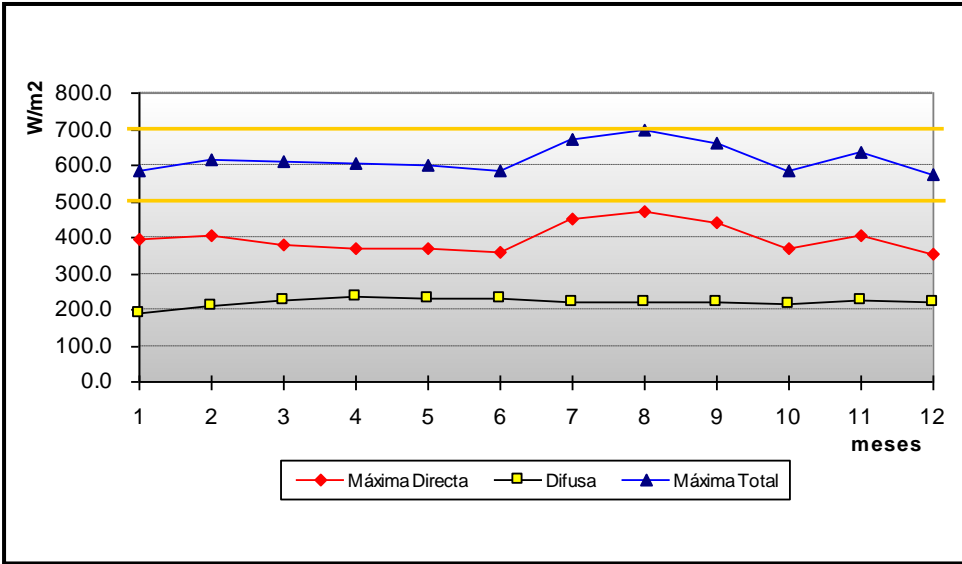
La presencia de lluvia que superan los 80 mm. determinan que los meses de mayo a octubre están en la época húmeda y el resto del año por tener un déficit de precipitaciones se encuentra en la época seca.



6.- RADIACION SOLAR

| fte | PARAMETROS | U | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ANUAL |
|-----|------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| C | RADIACION MAXIMA DIREC | W/m2 | 395.0 | 405.0 | 381.0 | 369.0 | 370.0 | 358.0 | 450.0 | 472.0 | 439.0 | 371.0 | 406.0 | 356.0 | 397.7 |
| E | RADIACION MAXIMA DIFUS | W/m2 | 191.0 | 208.0 | 227.0 | 235.0 | 232.0 | 229.0 | 222.0 | 223.0 | 223.0 | 215.0 | 228.0 | 220.0 | 221.1 |
| C | RADIACION MAXIMA TOTA | W/m2 | 586.0 | 613.0 | 608.0 | 604.0 | 602.0 | 587.0 | 672.0 | 695.0 | 662.0 | 586.0 | 634.0 | 576.0 | 618.8 |
| A | INSOLACION TOTAL | hr | 206.0 | 181.0 | 191.0 | 188.0 | 162.0 | 145.0 | 178.0 | 178.0 | 153.0 | 186.0 | 200.0 | 196.0 | 2,164.0 |

La grafica muestra que la radiación máxima total sobrepasa los 600W/m2 en los meses de verano y el resto del año se mantiene en este rango. La radiación máxima directa esta en un promedio, en todo el año, de 400W/m2, siendo los meses de lluvia los mas elevados sin sobrepasar a los 500W/m2.



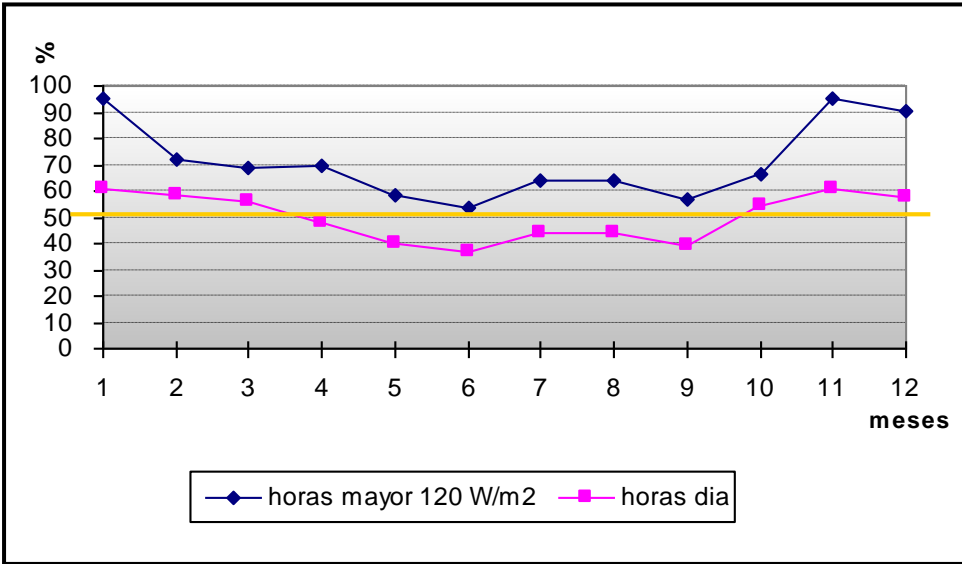
7.- INSOLACION

| San Cristobal de las Casas, Chiapas | | 1971-2000 | |
|-------------------------------------|---------|-----------------|--|
| CLIMA | | Aw0x'(w0)(i)g | |
| BIOCLIMA | | SEMIFRIO HUMEDO | |
| LATITUD | 16° 42' | | |
| LONGITUD | 92° 37' | | |
| ALTITUD | 2113 | msnm | |

| fte | PARAMETROS | u | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ANUAL |
|-----|------------------------------|---|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| E | Horas de insolacion por dia | | 6.6451613 | 6.464286 | 6.16129 | 6.266667 | 5.225806 | 4.833333 | 5.741935 | 5.741935 | 5.1 | 6 | 6.666667 | 6.322581 | 5.9287671 |
| E | Horas con mayor de 120 W/m2 | | 7 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 7 | 7 | 8.5 |
| E | Porcentaje de insolacion (%) | | 94.930876 | 71.8254 | 68.45878 | 69.62963 | 58.06452 | 53.7037 | 63.79928 | 63.79928 | 56.66667 | 66.66667 | 95.2381 | 90.32258 | 69.750201 |
| E | Horas dia | | 11 | 11 | 11 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 11 | 11 | 11 | 12.0 |
| E | Porcentaje dia (%) | | 60.410557 | 58.76623 | 56.01173 | 48.20513 | 40.19851 | 37.17949 | 44.16873 | 44.16873 | 39.23077 | 54.54545 | 60.60606 | 57.47801 | 49.406393 |

Los valores de insolación en la ciudad de San Cristóbal de las Casas son altos durante todo el año superando el 50% con mayor a 120 W/m2 y las horas días de insolación sobrepasa el 50% casi todo el año menos los meses de primavera y verano por tener mas horas de día.

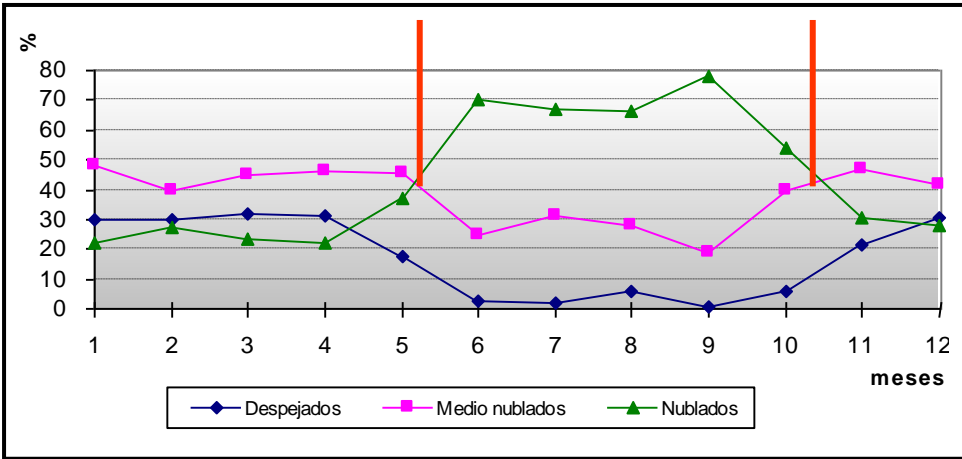
En la época de frío la estrategia principal es el requerimiento de calor donde favorece la alta insolación.



8.- NUBOSIDAD

| fte | PARAMETROS | u | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ANUAL |
|-----|---------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| A | LLUVIA APRECIABLE | días | 3.30 | 4.30 | 3.60 | 7.00 | 10.70 | 18.80 | 16.00 | 17.60 | 21.00 | 10.40 | 6.90 | 4.00 | 123.60 |
| A | LLUVIA INAPRECIABLE | días | 0.26 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.36 | 0.28 | 0.16 | 0.41 | 0.24 | 0.16 | 0.26 | 2.29 |
| A | DÍAS DESPEJADOS | días | 9.30 | 8.40 | 9.80 | 9.30 | 5.40 | 0.70 | 0.60 | 1.80 | 0.10 | 1.80 | 6.50 | 9.40 | 63.10 |
| A | MEDIO NUBLADOS | días | 14.90 | 11.10 | 14.00 | 13.90 | 14.20 | 7.50 | 9.60 | 8.70 | 5.70 | 12.40 | 14.10 | 13.00 | 139.10 |
| A | DÍAS NUBLADOS | días | 6.80 | 8.40 | 7.20 | 6.80 | 11.40 | 21.80 | 20.80 | 20.50 | 24.20 | 16.80 | 9.40 | 8.60 | 162.70 |
| A | DÍAS CON ROCIO | días | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| A | DÍAS CON GRANIZO | días | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.10 | 0.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.60 |
| A | DÍAS CON HELADAS | días | 2.00 | 2.30 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.20 | 0.80 | 1.00 | 7.30 |
| A | DÍAS CON TORM.ELEC. | días | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.10 | 0.80 | 0.10 | 0.30 | 0.30 | 0.20 | 0.10 | 0.00 | 1.90 |
| A | DÍAS CON NIEBLA | días | 7.10 | 8.60 | 6.30 | 8.10 | 11.10 | 4.60 | 3.00 | 3.90 | 3.40 | 5.90 | 11.60 | 9.70 | 83.30 |
| A | DÍAS CON NEVADA | días | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Se observa 2 periodos de nubosidad, de octubre a mediados del mes de mayo predominan los días medios nublados, quedando el resto del año con días nublados marcando el periodo de lluvias.



9.- VIENTO

| San Cristobal de las Casas, Chiapas | | 1971-2000 | |
|-------------------------------------|-----------------|-----------|--|
| CLIMA | Aw0x'(w0)(i)g | | |
| BIOCLIMA | SEMIFRIO HUMEDO | | |
| LATITUD | 16° 42' | | |
| LONGITUD | 92° 37' | | |
| ALTITUD | 2113 | msnm | |

| fte | PARAMETROS | u | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ANUAL |
|-----|---------------------|-----|------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|------|------|------|-------|
| D | DIRECCION DOMINANTE | | SO | SO | SO | SO | SO | SO | SO | SO | SO | SO | SO | SO | SO |
| | CALMAS | % | 46.3 | 37.3 | 31.9 | 27.5 | 34.8 | 40.6 | 41 | 52.4 | 64 | 60.5 | 55.5 | 50.5 | 45.2 |
| D | VELOCIDAD MEDIA | m/s | 1.4 | 1.6 | 1.6 | 2.0 | 1.7 | 1.8 | 1.5 | 1.9 | 1.9 | 1.7 | 1.4 | 1.2 | 1.6 |
| D | VELOCIDAD MAXIMA | m/s | 2.3 | 3.1 | 3.0 | 3.6 | 2.2 | 2.8 | 3.0 | 2.5 | 2.7 | 2.1 | 1.7 | 1.8 | 3.6 |

Velocidad.-

Las velocidades medias del viento sobrepasan el 1.5 m/s en los meses de febrero a octubre, el mes con mayor velocidad de viento es abril con 2.0 m/s. Media anual esta en 1.6 m/s.

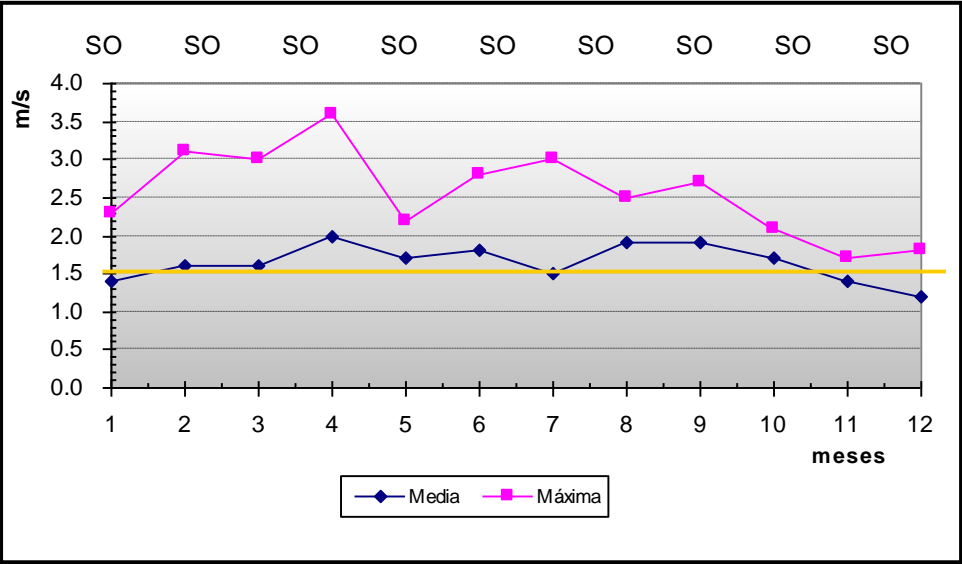
Las velocidades máximas sobrepasan los 2.0 m/s casi todo el año menos los meses de noviembre y diciembre que sobrepasan el 1.5 m/s.

En este clima se debe proteger contra los vientos, donde la dirección constante es la de SO.

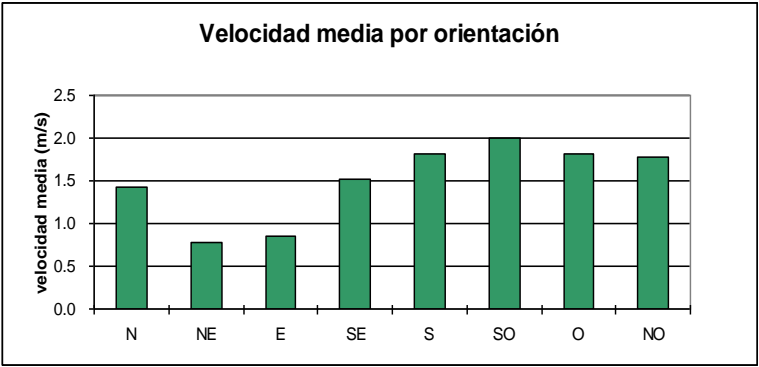
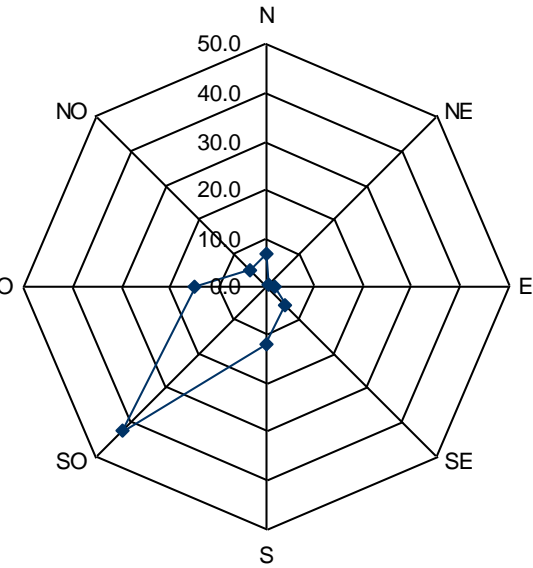
| mes | | N | NE | E | SE | S | SO | O | NO | % Calmas | Variable | prom. | máx. |
|------------|---|-----|-----|-----|------|------|------|------|-----|----------|----------|-------|------|
| ENERO | f | 9.7 | 0.0 | 0.3 | 2.9 | 12.9 | 49.7 | 16.2 | 4.2 | 4.2 | -0.1 | | 49.7 |
| | v | 1.6 | 0.0 | 0.5 | 0.7 | 1.8 | 2.1 | 2.3 | 2.0 | | | 1.4 | 2.3 |
| FEBRERO | f | 6.8 | 0.0 | 0.7 | 0.7 | 11.4 | 57.9 | 17.0 | 4.6 | 1.0 | -0.1 | | 57.9 |
| | v | 1.2 | 0.0 | 0.2 | 0.5 | 1.8 | 3.0 | 2.8 | 3.1 | | | 1.6 | 3.1 |
| MARZO | f | 6.7 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 12.3 | 61.7 | 11.9 | 6.1 | 1.0 | 0.0 | | 61.7 |
| | v | 1.3 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 2.8 | 3.0 | 2.6 | 2.2 | | | 1.6 | 3.0 |
| ABRIL | f | 7.4 | 0.7 | 0.7 | 1.7 | 9.7 | 58.3 | 12.0 | 7.7 | 2.0 | -0.2 | | 58.3 |
| | v | 1.0 | 3.6 | 1.0 | 1.8 | 2.3 | 2.6 | 1.9 | 2.1 | | | 2.0 | 3.6 |
| MAYO | f | 7.8 | 1.6 | 2.6 | 4.9 | 12.4 | 41.3 | 18.6 | 6.8 | 4.2 | -0.2 | | 41.3 |
| | v | 1.9 | 0.7 | 1.1 | 1.9 | 2.2 | 1.9 | 2.1 | 1.5 | | | 1.7 | 2.2 |
| JUNIO | f | 9.7 | 1.7 | 5.7 | 11.7 | 17.7 | 31.4 | 12.7 | 5.0 | 4.4 | 0.0 | | 31.4 |
| | v | 1.8 | 1.0 | 1.5 | 2.8 | 1.8 | 2.0 | 1.5 | 2.0 | | | 1.8 | 2.8 |
| JULIO | f | 9.6 | 0.0 | 1.7 | 7.6 | 8.2 | 37.6 | 23.9 | 7.3 | 4.1 | 0.0 | | 37.6 |
| | v | 1.5 | 0.0 | 1.0 | 3.0 | 1.6 | 1.7 | 1.9 | 1.4 | | | 1.5 | 3.0 |
| AGOSTO | f | 9.0 | 1.3 | 2.6 | 11.2 | 10.9 | 36.2 | 18.1 | 7.7 | 2.9 | 0.1 | | 36.2 |
| | v | 2.5 | 1.0 | 1.2 | 1.8 | 2.3 | 2.2 | 1.4 | 2.5 | | | 1.9 | 2.5 |
| SEPTIEMBRE | f | 5.7 | 2.0 | 4.0 | 12.0 | 13.4 | 38.7 | 16.0 | 3.3 | 5.0 | -0.1 | | 38.7 |
| | v | 2.7 | 1.1 | 1.0 | 2.5 | 1.8 | 2.4 | 1.9 | 1.5 | | | 1.9 | 2.7 |
| OCTUBRE | f | 4.2 | 0.3 | 2.9 | 8.1 | 18.7 | 42.9 | 12.9 | 3.9 | 6.1 | 0.0 | | 42.9 |
| | v | 1.3 | 1.0 | 1.6 | 2.0 | 2.1 | 1.8 | 1.7 | 1.7 | | | 1.7 | 2.1 |
| NOVIEMBRE | f | 5.7 | 0.7 | 2.3 | 6.3 | 12.7 | 43.0 | 18.4 | 6.4 | 4.7 | -0.2 | | 43.0 |
| | v | 1.1 | 1.5 | 1.4 | 1.2 | 1.3 | 1.7 | 1.7 | 1.5 | | | 1.4 | 1.7 |
| DICIEMBRE | f | 8.0 | 0.3 | 0.6 | 3.9 | 14.2 | 45.5 | 17.7 | 4.2 | 5.5 | 0.1 | | 45.5 |
| | v | 0.7 | 0.1 | 0.6 | 1.1 | 1.8 | 1.7 | 1.8 | 1.5 | | | 1.2 | 1.8 |
| ANUAL | f | 6.9 | 0.7 | 1.9 | 5.5 | 11.9 | 41.9 | 15.0 | 5.2 | | -0.1 | | 41.9 |
| | v | 1.4 | 0.8 | 0.9 | 1.5 | 1.8 | 2.0 | 1.8 | 1.8 | | | 1.5 | 2.0 |

| | |
|---|-------|
| f | % |
| v | m/seg |

Fte: Atlas del Agua de la República Mexicana, S.R.H. México, 1976.



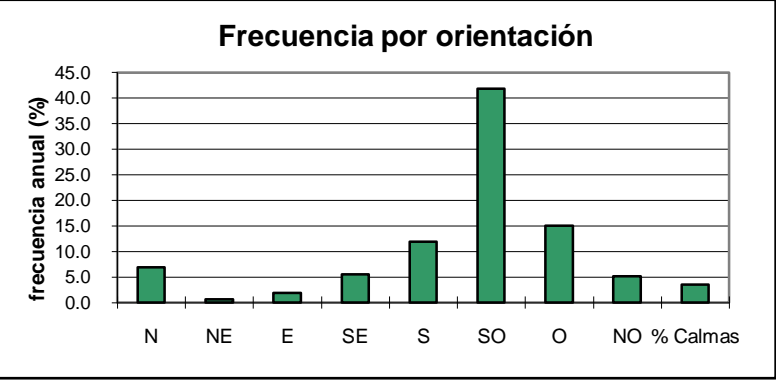
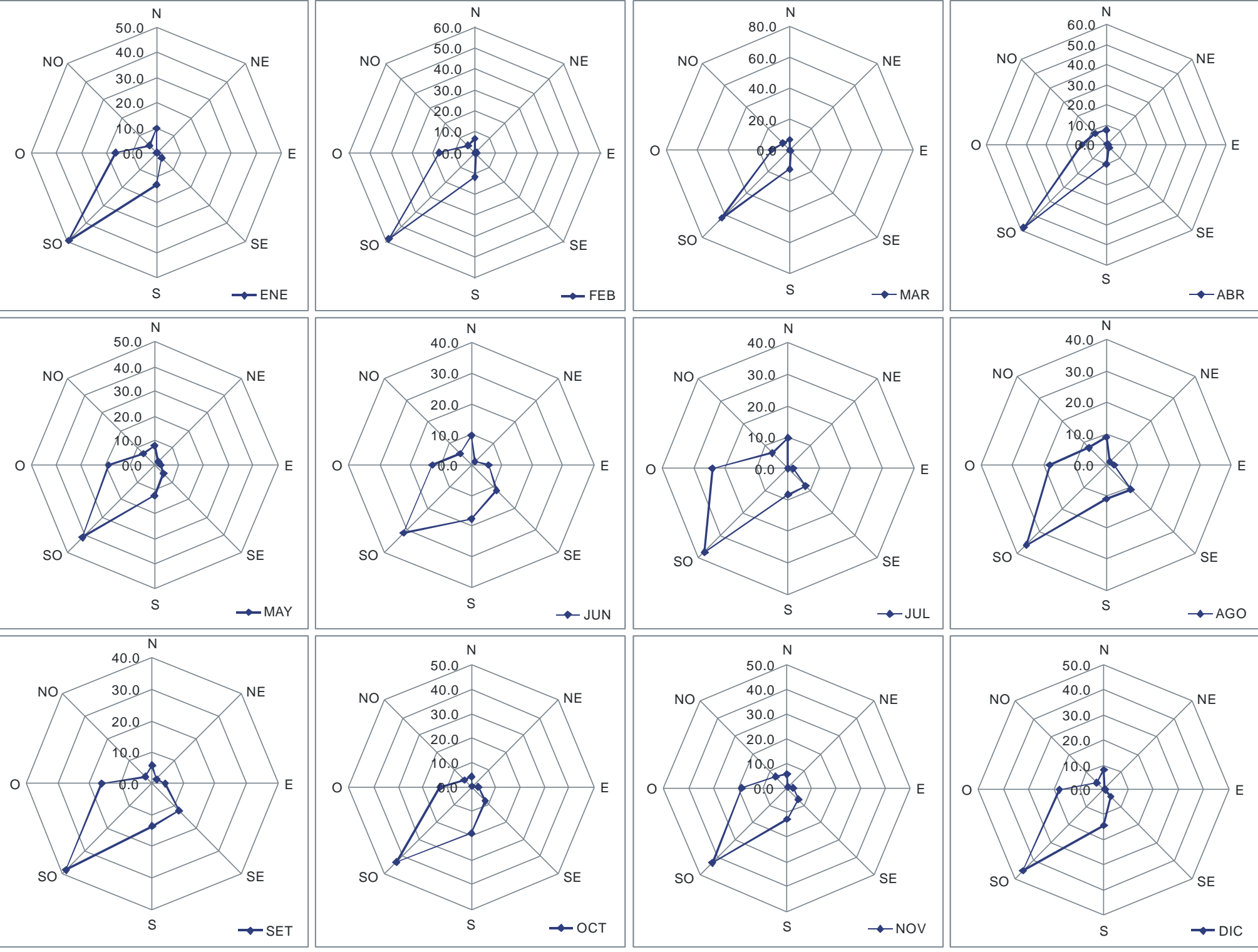
Rosa de viento anual.-



Frecuencia.-

La grafica de frecuencias medias anuales muestra que todo el año el viento se da del Suroeste. Todo el año se debe proteger contra los vientos del Suroeste.

Rosas de viento mensuales-



3.4.3 Comportamiento Horario

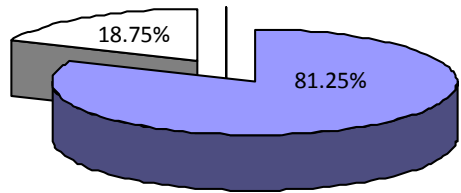
| | | | | | | | |
|----------|------|---|-------|-------------|-------|------------------|------|
| Tn= 22.3 | | | | TEMPERATURA | | HUMEDAD RELATIVA | |
| | | | | Más de | 24.77 | Más de | 70.0 |
| de | 19.8 | a | 24.77 | de | 30 | a | 70 |
| de | 15.0 | a | 19.77 | CONFORT | | | |
| de | 10.0 | a | 15.00 | | | | |
| | | | | Menos de | 10.00 | Menos de | 30 |

1.- TEMPERATURA

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 8.3 | 6.9 | 5.8 | 4.9 | 4.4 | 4.2 | 4.7 | 6.1 | 8.3 | 11.0 | 13.9 | 16.6 | 18.8 | 20.2 | 20.7 | 20.5 | 20.0 | 19.1 | 17.9 | 16.5 | 14.9 | 13.2 | 11.5 | 9.8 |
| 8.6 | 7.1 | 5.9 | 5.0 | 4.4 | 4.2 | 4.7 | 6.2 | 8.6 | 11.4 | 14.5 | 17.3 | 19.7 | 21.2 | 21.7 | 21.5 | 21.0 | 20.1 | 18.9 | 17.4 | 15.8 | 14.0 | 12.2 | 10.3 |
| 9.9 | 8.4 | 7.2 | 6.3 | 5.7 | 5.5 | 6.0 | 7.6 | 9.9 | 12.8 | 15.9 | 18.8 | 21.1 | 22.7 | 23.2 | 23.0 | 22.4 | 21.5 | 20.2 | 18.7 | 17.0 | 15.2 | 13.3 | 11.5 |
| 11.6 | 10.3 | 9.1 | 8.3 | 7.8 | 7.6 | 8.1 | 9.5 | 11.6 | 14.2 | 16.9 | 19.5 | 21.6 | 23.0 | 23.5 | 23.3 | 22.8 | 22.0 | 20.9 | 19.6 | 18.1 | 16.5 | 14.8 | 13.2 |
| 12.9 | 11.7 | 10.7 | 10.0 | 9.6 | 9.4 | 9.8 | 11.0 | 12.9 | 15.2 | 17.6 | 19.9 | 21.8 | 23.0 | 23.4 | 23.2 | 22.8 | 22.1 | 21.1 | 19.9 | 18.6 | 17.1 | 15.7 | 14.2 |
| 14.2 | 13.2 | 12.4 | 11.8 | 11.4 | 11.3 | 11.6 | 12.6 | 14.2 | 16.1 | 18.0 | 19.9 | 21.5 | 22.5 | 22.8 | 22.7 | 22.3 | 21.7 | 20.9 | 20.0 | 18.9 | 17.8 | 16.6 | 15.4 |
| 13.4 | 12.3 | 11.5 | 10.8 | 10.4 | 10.3 | 10.7 | 11.7 | 13.3 | 15.3 | 17.5 | 19.4 | 21.1 | 22.1 | 22.5 | 22.4 | 22.0 | 21.3 | 20.5 | 19.5 | 18.3 | 17.0 | 15.8 | 14.5 |
| 13.4 | 12.4 | 11.5 | 10.9 | 10.5 | 10.4 | 10.8 | 11.8 | 13.5 | 15.5 | 17.6 | 19.6 | 21.3 | 22.3 | 22.7 | 22.6 | 22.2 | 21.5 | 20.6 | 19.6 | 18.4 | 17.1 | 15.8 | 14.6 |
| 13.8 | 12.8 | 12.1 | 11.5 | 11.1 | 11.0 | 11.3 | 12.3 | 13.7 | 15.5 | 17.5 | 19.2 | 20.7 | 21.7 | 22.0 | 21.9 | 21.5 | 20.9 | 20.2 | 19.3 | 18.2 | 17.1 | 15.9 | 14.8 |
| 12.4 | 11.3 | 10.5 | 9.8 | 9.4 | 9.3 | 9.7 | 10.7 | 12.3 | 14.3 | 16.5 | 18.4 | 20.1 | 21.1 | 21.5 | 21.4 | 21.0 | 20.3 | 19.5 | 18.5 | 17.3 | 16.0 | 14.8 | 13.5 |
| 10.6 | 9.4 | 8.5 | 7.7 | 7.3 | 7.1 | 7.5 | 8.7 | 10.6 | 12.8 | 15.3 | 17.5 | 19.4 | 20.6 | 21.0 | 20.9 | 20.4 | 19.7 | 18.7 | 17.6 | 16.3 | 14.9 | 13.4 | 12.0 |
| 9.2 | 7.9 | 6.8 | 6.1 | 5.6 | 5.4 | 5.8 | 7.1 | 9.1 | 11.6 | 14.1 | 16.6 | 18.6 | 19.8 | 20.3 | 20.1 | 19.7 | 18.9 | 17.9 | 16.6 | 15.2 | 13.8 | 12.2 | 10.6 |

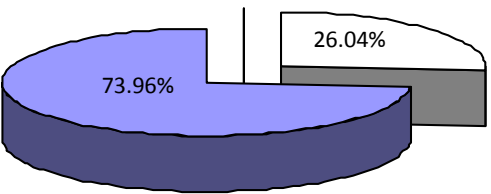
2.- HUMEDAD RELATIVA

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 90 | 94 | 96 | 98 | 100 | 100 | 99 | 96 | 91 | 84 | 78 | 72 | 66 | 63 | 62 | 62 | 64 | 66 | 68 | 71 | 75 | 79 | 83 | 87 |
| 90 | 94 | 96 | 98 | 100 | 100 | 99 | 96 | 91 | 84 | 78 | 72 | 66 | 63 | 62 | 62 | 64 | 66 | 68 | 71 | 75 | 79 | 83 | 87 |
| 89 | 93 | 96 | 98 | 100 | 100 | 99 | 95 | 89 | 82 | 74 | 67 | 61 | 57 | 56 | 56 | 58 | 60 | 63 | 67 | 71 | 76 | 80 | 85 |
| 88 | 92 | 96 | 98 | 99 | 100 | 99 | 95 | 89 | 81 | 73 | 66 | 59 | 55 | 54 | 55 | 56 | 58 | 62 | 65 | 70 | 75 | 79 | 84 |
| 89 | 93 | 96 | 98 | 100 | 100 | 99 | 95 | 90 | 83 | 75 | 69 | 63 | 59 | 58 | 58 | 60 | 62 | 65 | 68 | 73 | 77 | 81 | 85 |
| 92 | 95 | 97 | 99 | 100 | 100 | 99 | 96 | 92 | 87 | 81 | 76 | 72 | 69 | 68 | 68 | 69 | 71 | 73 | 76 | 79 | 82 | 86 | 89 |
| 91 | 94 | 97 | 98 | 100 | 100 | 99 | 96 | 91 | 85 | 79 | 73 | 68 | 65 | 64 | 64 | 66 | 67 | 70 | 73 | 76 | 80 | 84 | 88 |
| 91 | 94 | 97 | 99 | 100 | 100 | 99 | 96 | 92 | 86 | 80 | 75 | 70 | 67 | 66 | 66 | 67 | 69 | 72 | 74 | 78 | 81 | 85 | 88 |
| 93 | 95 | 97 | 99 | 100 | 100 | 99 | 97 | 93 | 88 | 84 | 79 | 75 | 73 | 72 | 72 | 73 | 75 | 77 | 79 | 82 | 85 | 87 | 90 |
| 92 | 95 | 97 | 99 | 100 | 100 | 99 | 96 | 92 | 87 | 81 | 76 | 72 | 69 | 68 | 68 | 69 | 71 | 73 | 76 | 79 | 82 | 86 | 89 |
| 91 | 94 | 97 | 99 | 100 | 100 | 99 | 96 | 92 | 86 | 80 | 75 | 70 | 67 | 66 | 66 | 67 | 69 | 72 | 74 | 78 | 81 | 85 | 88 |
| 91 | 94 | 97 | 99 | 100 | 100 | 99 | 96 | 92 | 86 | 80 | 75 | 70 | 67 | 66 | 66 | 67 | 69 | 72 | 74 | 78 | 81 | 85 | 88 |



De acuerdo al análisis de las temperaturas horarias, se tiene condiciones de confort el 18.75% quedando el resto del año con requerimiento de calentamiento. Se presenta una constante todo el año, de 7 pm hasta la 1 pm del día siguiente las temperaturas están por debajo del confort.

Se observa que en la época de primavera y verano aumenta el promedio de horas de confort, siendo los meses de mayo y junio con mayor horas de confort de 12 del día hasta las 9 pm.



Considerando un rango entre 30% y 70% de humedad como permisible, se tiene que en la ciudad de Cristóbal de las Casas el 26.04% del tiempo se tienen condiciones higrométricas adecuadas, dándose entre la 1 pm hasta las 7 pm.

Las humedades que sobrepasan el 70% superan el 70% del año, siendo el mes mas critico el de setiembre con 207.7 mm de precipitación.

Las humedades mas bajas se ubican en los meses con mayor temperatura por las tardes, que no bajan del 50%.

3.- RADIACION

RADIACIÓN SOLAR MÁXIMA TOTAL

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|-----|-----|-----|-----|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 62.9 | 210.0 | 356.6 | 478.2 | 558.2 | 586.0 | 558.2 | 478.2 | 356.6 | 210.0 | 62.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 89.0 | 240.0 | 386.7 | 507.0 | 585.7 | 613.0 | 585.7 | 507.0 | 386.7 | 240.0 | 89.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 114.3 | 259.9 | 398.0 | 510.1 | 582.8 | 608.0 | 582.8 | 510.1 | 398.0 | 259.9 | 114.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.0 | 141.1 | 280.5 | 410.0 | 513.9 | 580.9 | 604.0 | 580.9 | 513.9 | 410.0 | 280.5 | 141.1 | 16.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 35.8 | 161.9 | 296.4 | 419.5 | 517.4 | 580.3 | 602.0 | 580.3 | 517.4 | 419.5 | 296.4 | 161.9 | 35.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 45.8 | 168.6 | 297.4 | 414.4 | 507.1 | 566.6 | 587.0 | 566.6 | 507.1 | 414.4 | 297.4 | 168.6 | 45.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 47.9 | 188.7 | 337.0 | 472.2 | 579.5 | 648.3 | 672.0 | 648.3 | 579.5 | 472.2 | 337.0 | 188.7 | 47.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.0 | 175.1 | 332.9 | 478.3 | 594.5 | 669.2 | 695.0 | 669.2 | 594.5 | 478.3 | 332.9 | 175.1 | 30.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.7 | 137.3 | 293.5 | 440.3 | 558.8 | 635.5 | 662.0 | 635.5 | 558.8 | 440.3 | 293.5 | 137.3 | 3.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 96.7 | 239.3 | 376.2 | 488.0 | 560.8 | 586.0 | 560.8 | 488.0 | 376.2 | 239.3 | 96.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 77.0 | 235.1 | 391.1 | 520.0 | 604.6 | 634.0 | 604.6 | 520.0 | 391.1 | 235.1 | 77.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 56.3 | 201.5 | 347.1 | 468.4 | 548.2 | 576.0 | 548.2 | 468.4 | 347.1 | 201.5 | 56.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 122.2 | 269.3 | 408.2 | 520.7 | 593.5 | 618.8 | 593.5 | 520.7 | 408.2 | 269.3 | 122.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

RADIACIÓN SOLAR MÁXIMA DIRECTA

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 24.3 | 109.5 | 212.3 | 306.4 | 371.7 | 395.0 | 371.7 | 306.4 | 212.3 | 109.5 | 24.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 36.3 | 125.4 | 227.7 | 319.5 | 382.6 | 405.0 | 382.6 | 319.5 | 227.7 | 125.4 | 36.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 47.2 | 131.7 | 224.4 | 305.9 | 361.4 | 381.0 | 361.4 | 305.9 | 224.4 | 131.7 | 47.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.9 | 59.9 | 141.5 | 227.4 | 301.5 | 351.4 | 369.0 | 351.4 | 301.5 | 227.4 | 141.5 | 59.9 | 3.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.9 | 71.6 | 152.6 | 235.5 | 306.2 | 353.4 | 370.0 | 353.4 | 306.2 | 235.5 | 152.6 | 71.6 | 10.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.8 | 75.3 | 153.0 | 231.6 | 298.2 | 342.5 | 358.0 | 342.5 | 298.2 | 231.6 | 153.0 | 75.3 | 14.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.6 | 92.0 | 189.9 | 289.5 | 374.0 | 430.3 | 450.0 | 430.3 | 374.0 | 289.5 | 189.9 | 92.0 | 16.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.3 | 84.3 | 188.1 | 295.9 | 388.3 | 450.2 | 472.0 | 450.2 | 388.3 | 295.9 | 188.1 | 84.3 | 9.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | 61.4 | 158.8 | 263.6 | 355.2 | 417.1 | 439.0 | 417.1 | 355.2 | 263.6 | 158.8 | 61.4 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 39.0 | 121.1 | 213.2 | 295.1 | 351.1 | 371.0 | 351.1 | 295.1 | 213.2 | 121.1 | 39.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 29.1 | 117.5 | 222.0 | 316.9 | 382.6 | 406.0 | 382.6 | 316.9 | 222.0 | 117.5 | 29.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 19.5 | 95.8 | 189.0 | 274.9 | 334.6 | 356.0 | 334.6 | 274.9 | 189.0 | 95.8 | 19.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 52.4 | 140.6 | 236.5 | 320.5 | 377.5 | 397.7 | 377.5 | 320.5 | 236.5 | 140.6 | 52.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

RADIACIÓN SOLAR MÁXIMA DIFUSA

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 38.6 | 100.5 | 144.3 | 171.8 | 186.5 | 191.0 | 186.5 | 171.8 | 144.3 | 100.5 | 38.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 52.7 | 114.6 | 159.0 | 187.6 | 203.1 | 208.0 | 203.1 | 187.6 | 159.0 | 114.6 | 52.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 67.2 | 128.2 | 173.7 | 204.2 | 221.4 | 227.0 | 221.4 | 204.2 | 173.7 | 128.2 | 67.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.1 | 81.2 | 139.0 | 182.6 | 212.4 | 229.4 | 235.0 | 229.4 | 212.4 | 182.6 | 139.0 | 81.2 | 12.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.0 | 90.2 | 143.8 | 183.9 | 211.2 | 226.9 | 232.0 | 226.9 | 211.2 | 183.9 | 143.8 | 90.2 | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 31.0 | 93.3 | 144.4 | 182.7 | 208.9 | 224.1 | 229.0 | 224.1 | 208.9 | 182.7 | 144.4 | 93.3 | 31.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 31.4 | 96.7 | 147.1 | 182.7 | 205.6 | 218.1 | 222.0 | 218.1 | 205.6 | 182.7 | 147.1 | 96.7 | 31.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.7 | 90.9 | 144.8 | 182.4 | 206.2 | 219.0 | 223.0 | 219.0 | 206.2 | 182.4 | 144.8 | 90.9 | 20.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.1 | 75.9 | 134.7 | 176.6 | 203.6 | 218.4 | 223.0 | 218.4 | 203.6 | 176.6 | 134.7 | 75.9 | 3.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 57.7 | 118.2 | 163.0 | 192.9 | 209.6 | 215.0 | 209.6 | 192.9 | 163.0 | 118.2 | 57.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 47.9 | 117.6 | 169.1 | 203.1 | 222.0 | 228.0 | 222.0 | 203.1 | 169.1 | 117.6 | 47.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 36.9 | 105.7 | 158.1 | 193.5 | 213.5 | 220.0 | 213.5 | 193.5 | 158.1 | 105.7 | 36.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 69.8 | 128.7 | 171.8 | 200.2 | 216.0 | 221.1 | 216.0 | 200.2 | 171.8 | 128.7 | 69.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

| | |
|------------------|--|
| más de 120 | |
| menos de 120 | |
| no hay radiación | |

Estos gráficos de radiación solar horaria, se consideran teóricos y sirven para determinar las horas teóricas de insolación máxima posible con radiación directa mayor a 120 W/m2.

De abril a setiembre (primavera y verano) presentan 11 horas de radiación total mayor al limite y de octubre a marzo (otoño e invierno) se muestran 9 horas que sobrepasan los 120 W/m2.

En el caso de la radiación directa de febrero a octubre cuenta con 9 horas y el resto del año con 7 horas.

III.- 3.5 ANALISIS BIOCLIMATICO

Se determinarán las estrategias generales y mensuales según el análisis de los datos climáticos en los gráficos de estrategias y la importancia del recorrido solar que afecta mucho en un clima como este.

Indicadores de Mahoney y la Matriz de Climatización.

Los gráficos a utilizar para las estrategias: Estereográfica, Carta Bioclimática, Temperatura Efectiva Corregida, Triangulo de Evans y Diagrama Psicométrica.

3.5.1 Indicadores de Mahoney

PASOS

1

Definir la temperatura media anual

15.1 °C

ENE

FEB

MAR

ABR

MAY

JUN

JUL

AGO

SEP

OCT

NOV

DIC

2

Definir la Humedad Relativa mínima

3

Definir la Humedad Relativa máxima

4

Definir la Humedad Relativa media

81

81

78

77

79

84

82

83

86

84

83

83

5

Encontrar el Grado de la Humedad de acuerdo a la **tabla 1**

4

4

4

4

4

4

4

4

4

4

4

4

6

Definir la Temperatura Máxima

20.7

21.7

23.2

23.5

23.4

22.8

22.5

22.7

22

21.5

21

20.3

7

Establecer los límites de confort (diurno), de acuerdo a la **tabla 2**

superior

25

25

25

25

25

25

25

25

25

25

25

25

inferior

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

8

Definir el Estrés Térmico
Por arriba del confort (cálido) = C
Dentro de confort = 0
Por debajo del confort (Frío) = F

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

9

Definir la Temperatura Mínima

4.2

4.2

5.5

7.6

9.4

11.3

10.3

10.4

11

9.3

7.1

5.4

10

Establecer los límites de confort (nocturno), de acuerdo a la **tabla 2**

superior

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

inferior

14

14

14

14

14

14

14

14

14

14

14

14

11

Definir el Estrés Térmico
Por arriba del confort (cálido) = C
Dentro de confort = 0
Por debajo del confort (Frío) = F

F

F

F

F

F

F

F

F

F

F

F

F

F

12

Definir la Oscilación media mensual
Tmax - Tmin

16.5

17.5

17.7

15.9

14

11.5

12.2

12.3

11

12.2

13.9

14.9

13

Definir si la Precipitación mensuales mayor a 150 mm

214

156

208

14

Realizar Diagnóstico de acuerdo a los indicadores de la **tabla 3**

1

2

3

4

5

6

0

12

3

0

0

0

0

0

12

3

0

0

0

0

SI

Estrés

diurno

nocturno

Precipitación pluvial

Grado de Humedad

Oscilación media

ENTONCES

C

4

1

C

2, 3

<10°

1

0

4

2

>150

3

1, 2, 3

>10°

4

C

1, 2

5

C

0

1, 2

>10°

5

F

6

Deben cumplirse todas las condiciones de cada línea para adquirir el indicador

Partiendo de los datos climáticos, un conjunto de indicadores compacta para retener el caso ser ligeros y con baja capacidad grandes drenajes pluviales.

Partiendo de los datos climáticos de la ciudad (temperaturas, humedades y precipitaciones), las tablas de Mahoney generan, mes a mes, un conjunto de indicadores para generar conceptos de diseño arquitectónico. Principales recomendaciones, configuración compacta para retener el calor, no requiere ventilación, con aberturas grandes 50-80%, protección contra la lluvia, los muros deben ser ligeros y con baja capacidad térmica por la alta humedad, de igual forma las cubiertas deben ser ligeras y bien aisladas y grandes drenajes pluviales.

| | | | | | | no. | | Recomendación | |
|-------------------------------|-------|------|------|-------|------|------|--|---------------|---|
| CONCEPTO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | |
| | 0 | 12 | 3 | 0 | 0 | 0 | | | |
| Distribución | | | | 0-10 | | | | 1 | Orientación Norte-Sur (eje largo E-O) |
| | | | | 11-12 | | 5-12 | | 2 | Concepto de patio compacto |
| | | | | | | 0-4 | | | |
| Espaciamiento | 11-12 | | | | | | | 3 | Configuración extendida para ventilar |
| | 2-10 | | | | | | | 4 | igual a 3, pero con protección de vientos |
| | 0-1 | | | | | | | 5 | Configuración compacta |
| Ventilación | 3-12 | | | | | | | 6 | Habitaciones de una galería - Ventilación constante - |
| | 1-2 | | | 0-5 | | | | 7 | Habitaciones en doble galería - Ventilación Temporal - |
| | | 2-12 | | 6-12 | | | | 8 | Ventilación NO requerida |
| | 0 | 0-1 | | | | | | | |
| Tamaño de las Aberturas | | | | 0-1 | | 0 | | 9 | Grandes 50 - 80 % |
| | | | | 2-5 | | 1-12 | | 10 | Medianas 30 - 50 % |
| | | | | 6-10 | | | | 11 | Pequeñas 20 - 30 % |
| | | | | | | 0-3 | | 12 | Muy Pequeñas 10 - 20 % |
| | | | | 11-12 | | 4-12 | | 13 | Medianas 30 - 50 % |
| Posición de las Aberturas | 3-12 | | | | | | | 14 | En muros N y S. a la altura de los ocupantes en barlovento |
| | 1-2 | | | 0-5 | | | | 15 | (N y S), a la altura de los ocupantes en barlovento, con aberturas tambien en los muros |
| | 0 | 2-12 | | 6-12 | | | | | |
| Protección de las Aberturas | | | | | | 0-2 | | 16 | Sombreado total y permanente |
| | | | 2-12 | | | | | 17 | Protección contra la lluvia |
| Muros y Pisos | | | | 0-2 | | | | 18 | Ligeros -Baja Capacidad- |
| | | | | 3-12 | | | | 19 | Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico |
| Techumbre | 10-12 | | | 0-2 | | | | 20 | Ligeros, reflejantes, con cavidad |
| | | | | 3-12 | | | | 21 | Ligeros, bien aislados |
| | 0-9 | | | 0-5 | | | | 22 | Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico |
| | | | | 6-12 | | | | | |
| Espacios nocturnos exteriores | | | | | 2-12 | | | 23 | Espacios de uso nocturno al exterior |
| | | | 3-12 | | | | | 24 | Grandes drenajes pluviales |

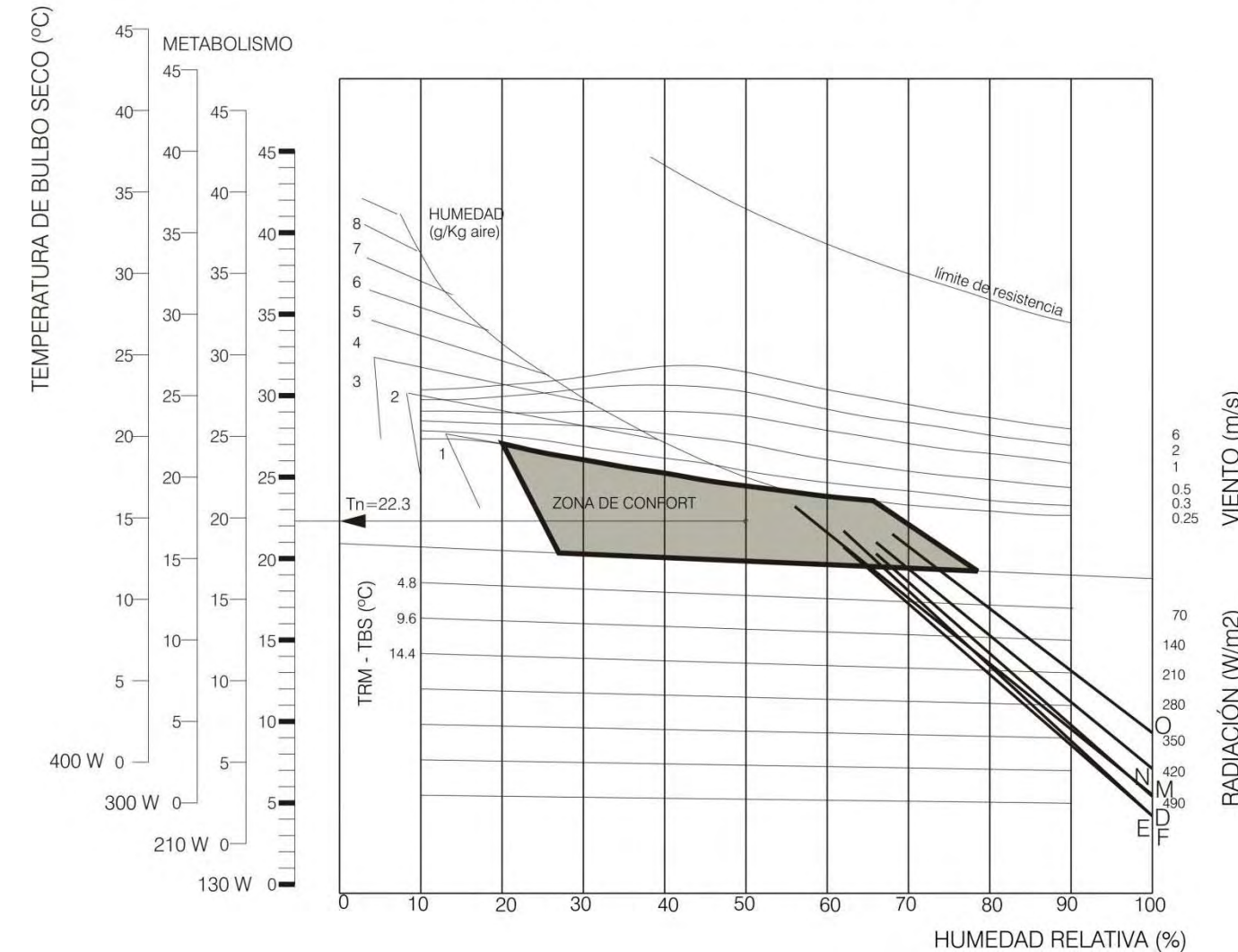
3.5.2 Matriz de Climatización

| CONDICIONANTE CLIMATICA | | | | | | | | | | | | SISTEMAS PASIVOS | | | OPCIONES DE DISEÑO ARQUITECTONICO | | | | | | | | | | | | CIUDAD: San Cristóbal de las Casas, Chiapas | |
|-------------------------|--------|---------------|---------------|----------|-----------------|----------------|-----------|------------------|---------------------|--|----------|------------------|----------|---------|-----------------------------------|-------|--------|-------|-------|--------|------------------------|-----------------------|-----------|-----------|-------------------|--|---|--|
| CALIDO SECO | CALIDO | CALIDO HUMEDO | TEMPLADO SECO | TEMPLADO | TEMPLADO HUMEDO | SEMI-FRIO SECO | SEMI-FRIO | SEMI-FRIO HUMEDO | ESTRATEGIAS | | DIAGRAMA | DIA / NOCHE | INVIERNO | | PRIMAVERA | | VERANO | | OTOÑO | | CLIMA: Semifrío Húmedo | | | | | | | |
| | | | | | | | | | DIRECTO - INDIRECTO | | | | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | LATITUD: 16° ,42' | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | LONGITUD: 92° ,37' | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ALTITUD: 2113 m.s.n.m | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ELEMENTOS REGULADORES | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | </ | | | | | | | | | | | | | | | | |

3.5.3 Gráficos de Estrategia

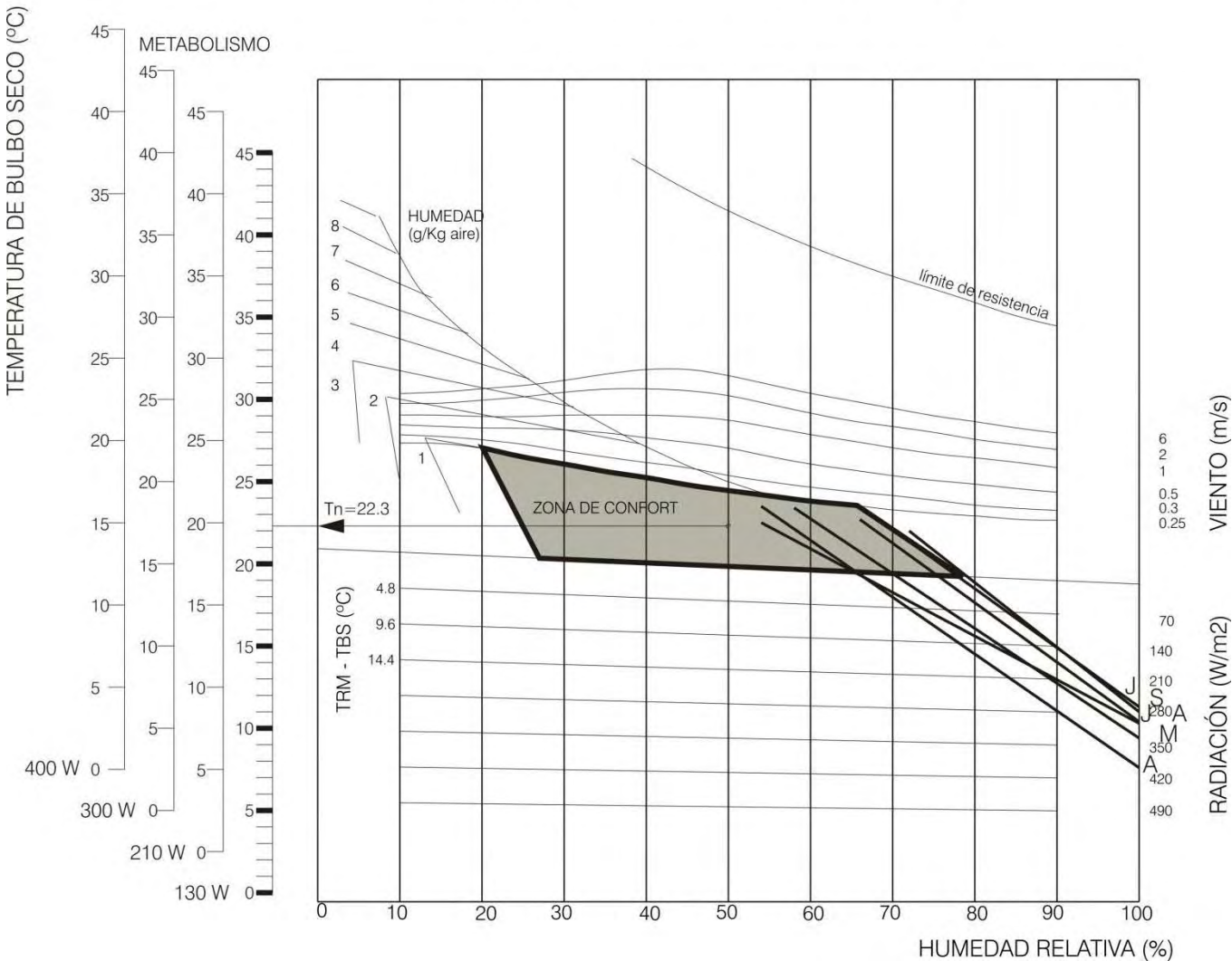
1.- CARTA BIOCLIMÁTICA

CARTA BIOCLIMÁTICA
San Cristobal de las Casas, Chiapas



En esta grafica se observan los meses de otoño e invierno, son los meses del año con menos horas por la tarde dentro del área de confort, teniendo como estrategia principal el de calentamiento durante todo el día y con ella la deshumidificación.

CARTA BIOCLIMÁTICA
San Cristobal de las Casas, Chiapas



En esta grafica se observan los meses de primavera y verano, son los meses del año con mayor horas por la tarde dentro del área de confort, pero aun así la estrategia principal sigue siendo el de calentamiento durante las mañanas y madrugadas.

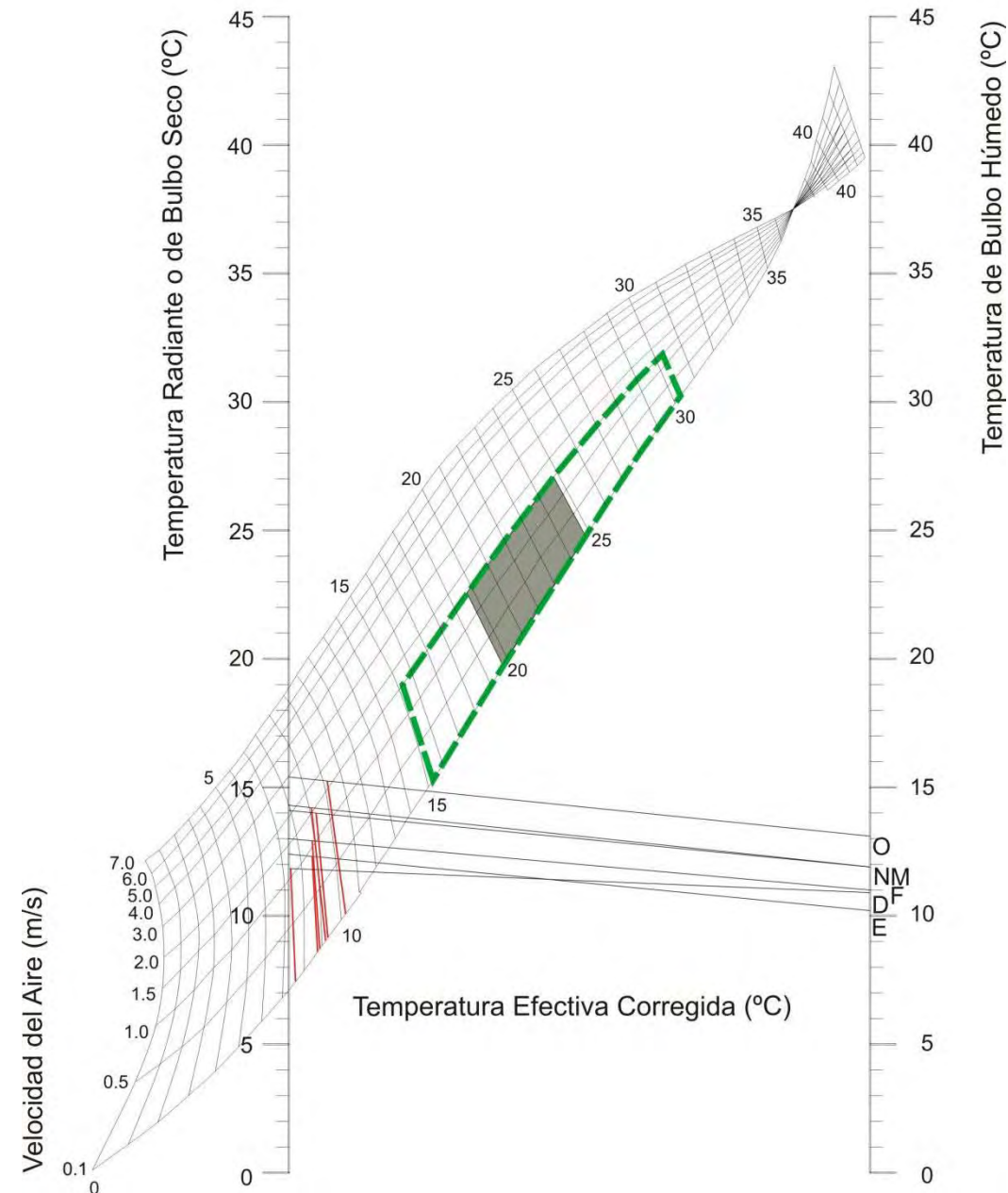
2.- TEMPERATURA EFECTIVA CORREGIDA

Considerando la temperatura de Bulbo Seco y Bulbo Húmedo de cada mes y su velocidad media se encuentra que el efecto conjunto de la temperatura y el viento da como resultado temperaturas efectivas corregidas.

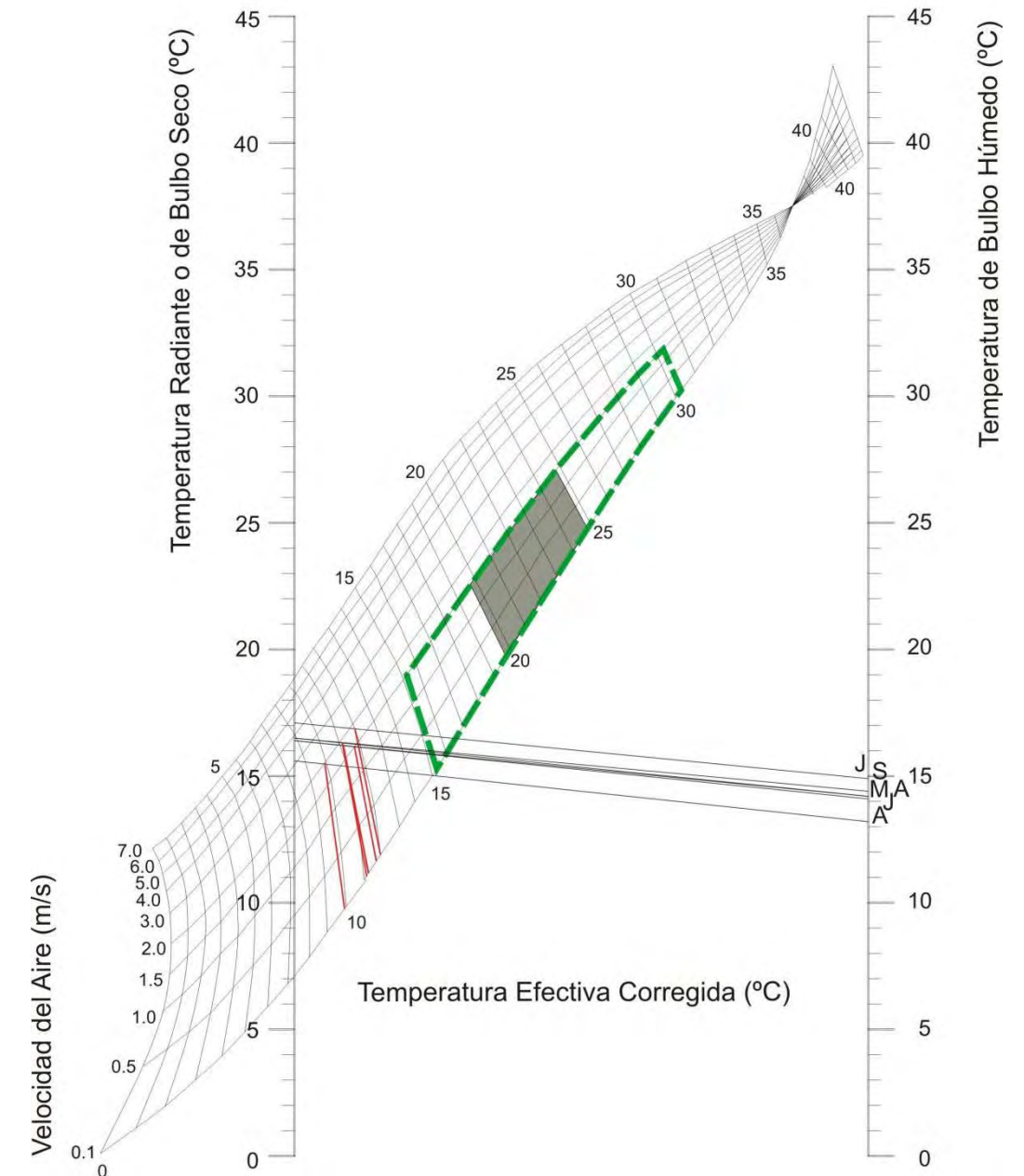
La zona de confort esta comprendida entre 19.8°C a 24.8°C y de 0.1 mm. a 1.5 mm. Y la zona enmarcada en verde, según el método adaptivo, va de 17.8°C a 27.8°C.

De acuerdo a la grafica, la temperatura efectiva corregida, para San Cristóbal de las Casas, para todo el año esta fuera de los parámetros de confort.

Por lo tanto se observa como la velocidad del viento influye en la sensación térmica de la personas, por lo cual se debe tener en cuenta la máxima obstrucción del viento.

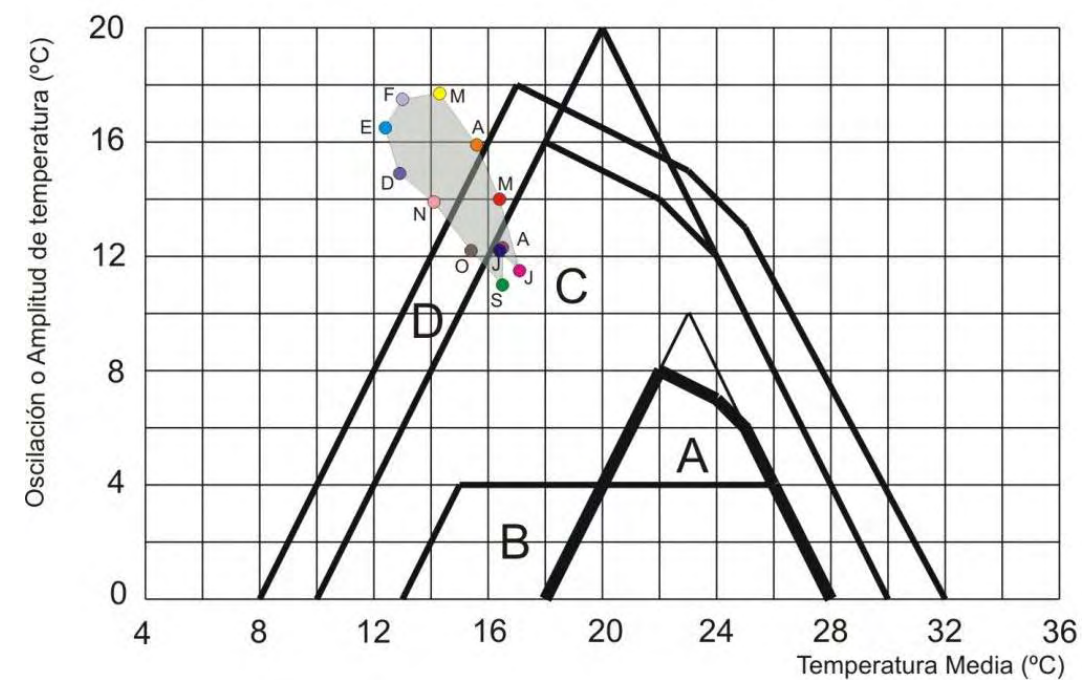


De acuerdo a la grafica, la temperatura efectiva corregida para otoño e invierno va de 10°C hacia abajo, llegando hasta 7.5 °C en el mes de diciembre.



De acuerdo a la grafica, la temperatura efectiva corregida para primavera y verano va de 10°C hacia arriba, llegando hasta 12 °C en el mes de junio.

3.- TRIANGULOS DE EVANS

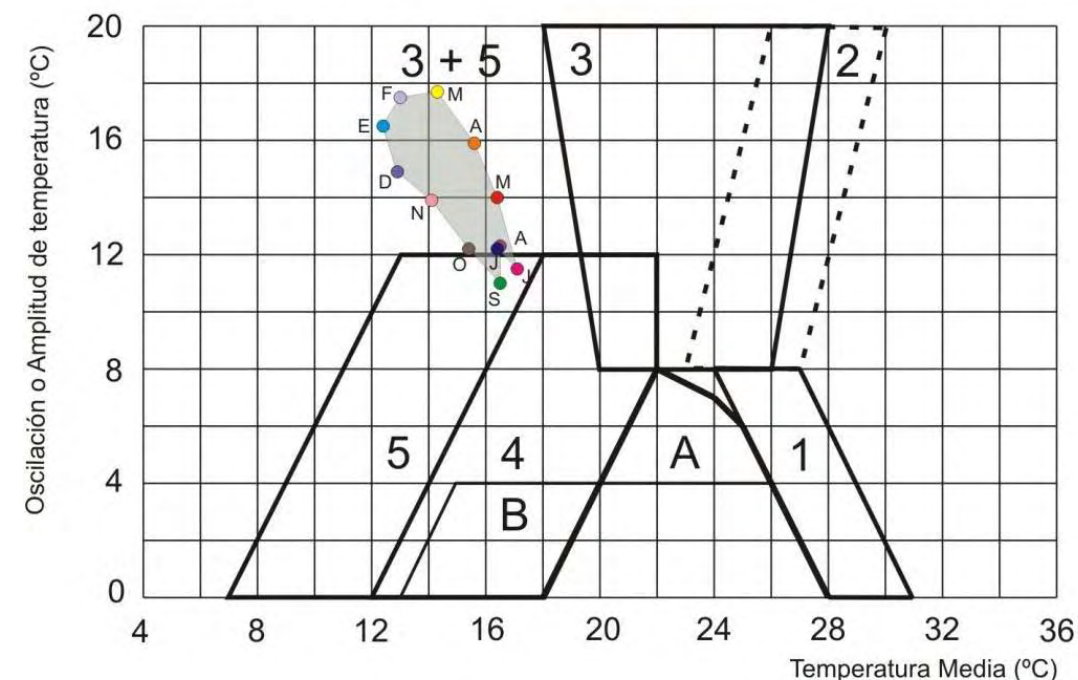


Triángulos de Confort

Según el Triángulo de Confort de Evans, en los meses de noviembre a abril las condiciones de temperatura y oscilación están totalmente fuera de la zona de confort.

Los meses de marzo y octubre se encuentran en confort en las circulaciones exteriores (D).

De junio a setiembre están en confort en las circulaciones interiores (C).



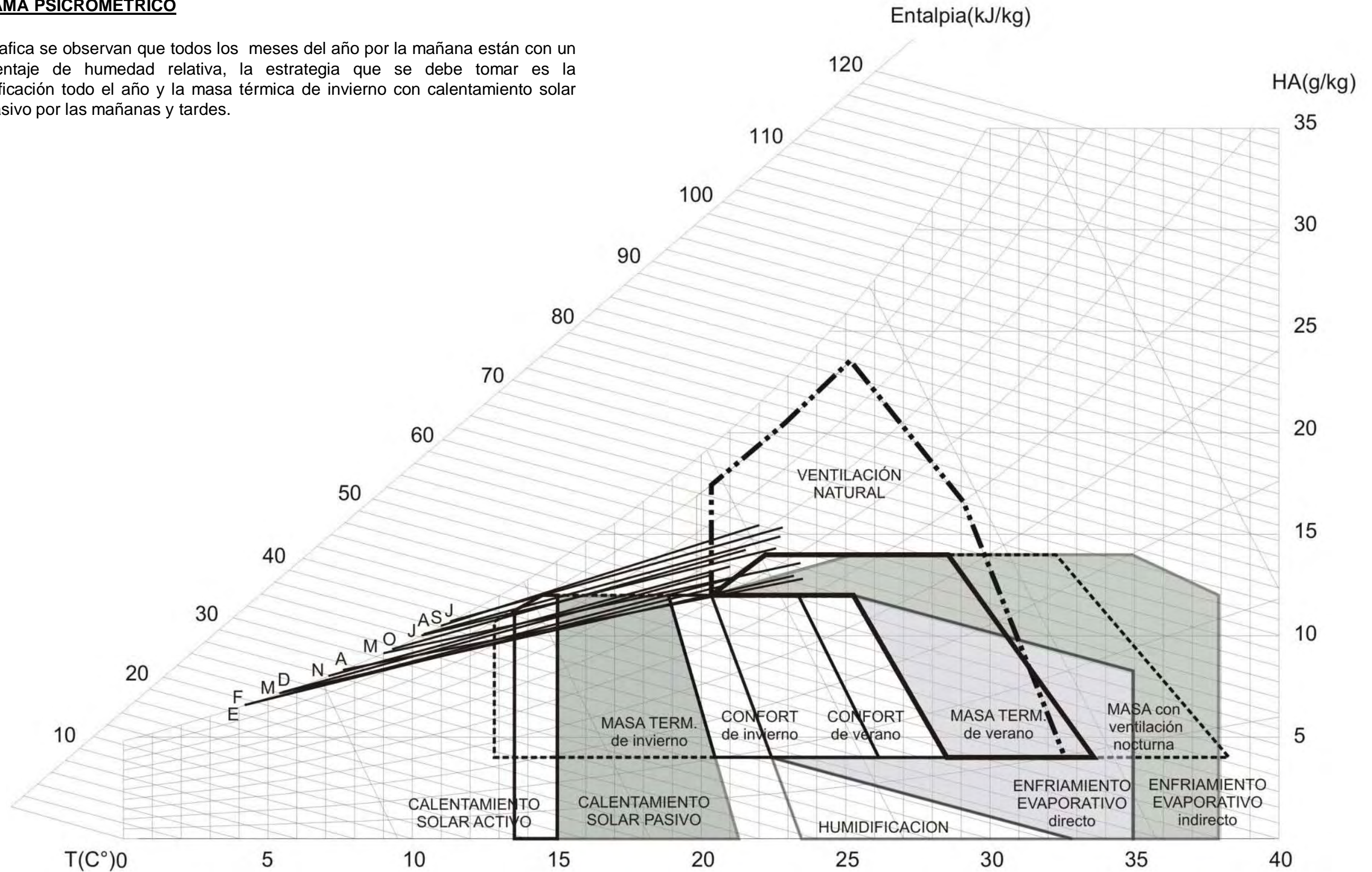
Estrategias Bioclimáticas

En el gráfico de Estrategias Bioclimáticas muestra que en los meses de octubre a agosto las estrategias son las de inercia térmica (3) y la de ganancias solares (5).

Los meses de julio y de setiembre entran dentro de los parámetros de requerimiento de ganancias solares (5).

4.- DIAGRAMA PSICROMETRICO

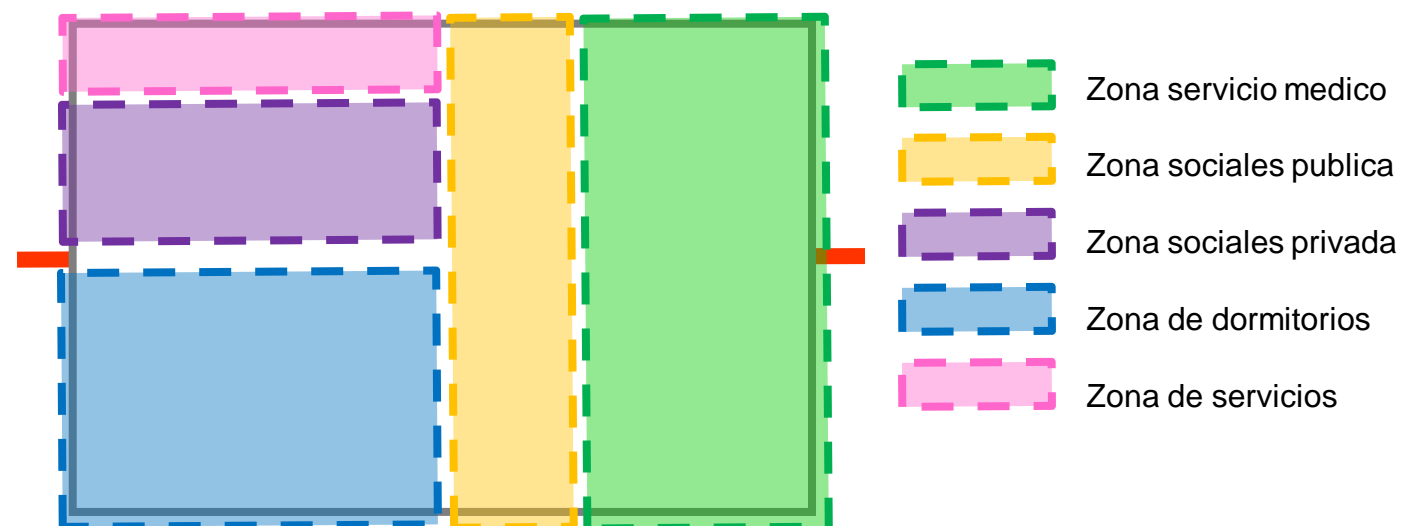
En esta grafica se observan que todos los meses del año por la mañana están con un alto porcentaje de humedad relativa, la estrategia que se debe tomar es la deshumidificación todo el año y la masa térmica de invierno con calentamiento solar activo y pasivo por las mañanas y tardes.



CAPITULO IV.- ESTRATEGIAS

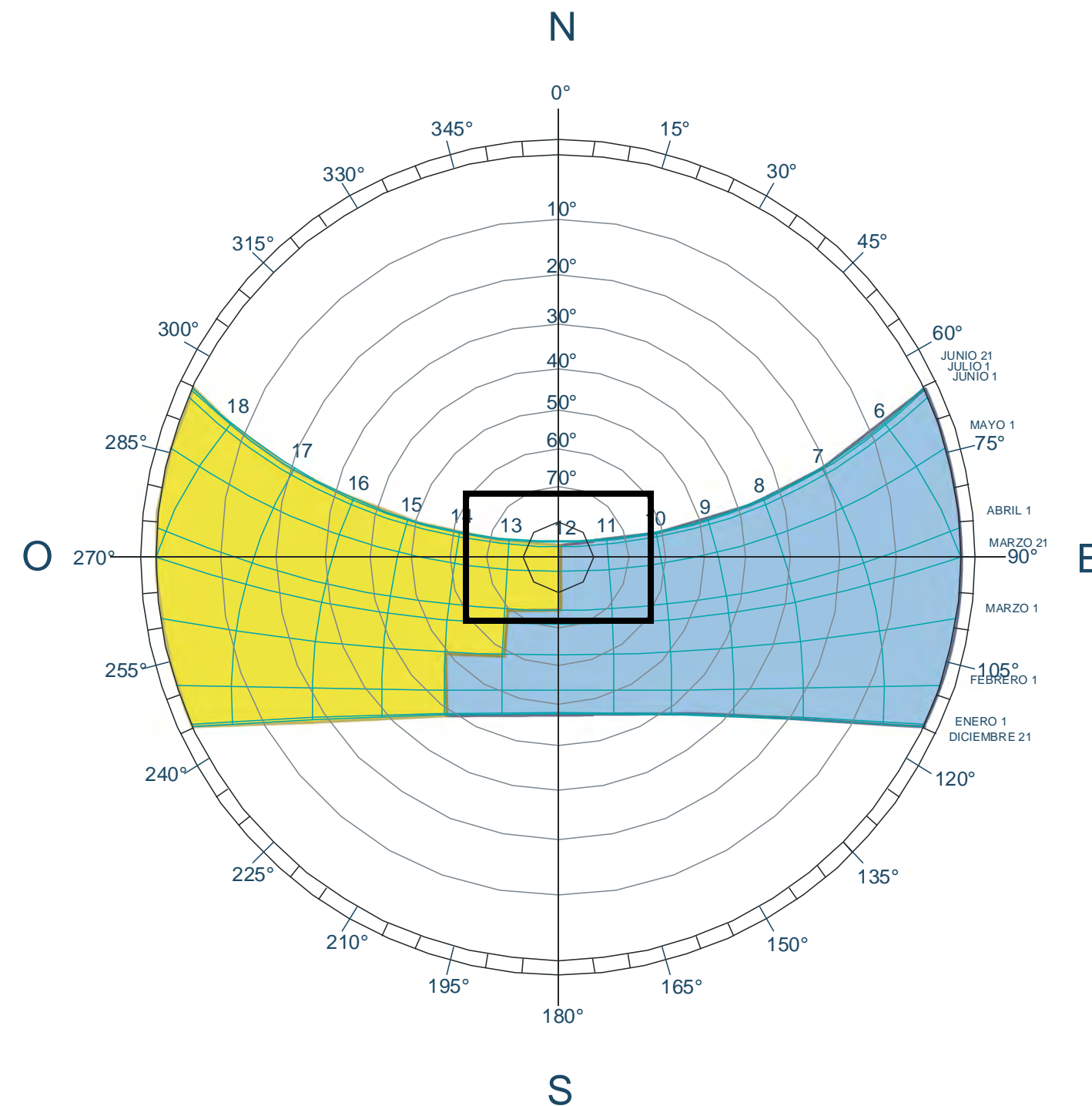
IV.- 4.1 ORIENTACION

4.1.1 Orientación Sur



- Según el grafico la mejor orientación es hacia el sur para poder orientar en “ele” la zona de habitaciones orientadas hacia el oeste y el sur para poder obtener ganancia solar por la tarde y aprovecharlo por la noche.
- La zona servicio medico (consultorios) estará orientada hacia la exposición solar de la mañana por su horario de uso y su reducido numero de usuarios.
- La zona social publica es la zona de transición de lo publico con lo privado y esta dividida en 2 partes, la parte sur es la administración orientada hacia este lado por ser usada por la mañana y tarde, la parte norte se encuentran las aulas de enseñanza que están orientadas hacia el este y oeste.
- La zona de servicios se ubicara hacia el Norte con menor exposición solar.
- Se propondrá patios centrales pequeños para tener mas caras expuestas al sol.
- Se tomara muy en cuenta la protección contra el viento que todo el año viene del Suroeste.
- Las horas criticas en el proyecto son las de las mañanas teniendo como ambientes en uso las de habitación, consultorio y talleres didácticos.

4.1.2 Grafico Solar, Estereográfica



IV.- 4.2 TABLA DE OCUPACION HORARIA POR LOCAL

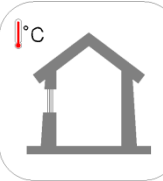







| LOCAL | 1 horas | 2 horas | 3 horas | 4 horas | 5 horas | 6 horas | 7 horas | 8 horas | 9 horas | 10 horas | 11 horas | 12 horas | 13 horas | 14 horas | 15 horas | 16 horas | 17 horas | 18 horas | 19 horas | 20 horas | 21 horas | 22 horas | 23 horas | 24 horas |
|-------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Recepcion / Hall | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Consultorios | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Enferm. / Urg. Publico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Administracion | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Enferm. / Urg. Interna | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Habitaciones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Baños Internos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cocina / Comedor | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Estares / Juegos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gimnasio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Escult. / Pintu. / Musi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Áreas Exteriores | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Área del personal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Limp. /Cuarto Basura | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Patio de Maniobras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mantenimiento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cuarto Maquinas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Inst. Especiales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Esta tabla define las horas de uso por cada ambiente. Interceptándola con las horas mas criticas en cuanto a temperatura, se observa que la zona de habitaciones y urgencia son las que requieren de mas calentamiento pero como son horas donde el sol no esta presente la opción principal es la de acumular calor y no dejarlo ir.

IV.- 4.3 ESTRATEGIAS DE DISEÑO BIOCLIMATICO



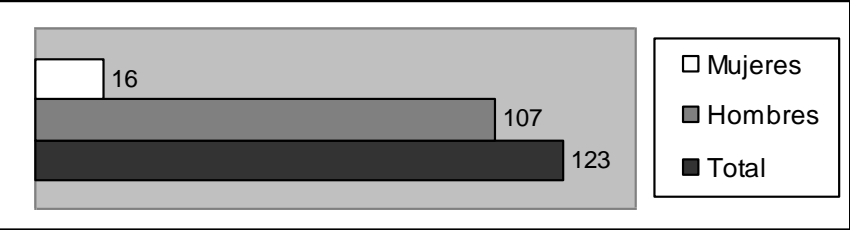
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | CARACTERIZACION | SOLUCIONES GENERALES | ESTRATEGIAS |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|---|---|
| Temperatura  | | | | | | | | | | | | | Los meses de azul cuentan con temperaturas menores a 10°C de 1 a 9 horas. Los meses en blanco cuentan con temperaturas mayores a 11°C de 10 a 24 horas. En todo el año se entra en confort de 13 a 19 horas. | La mayor exposición solar de los ambientes mas utilizados, primordialmente la zona de habitaciones. Acumular y detener el calor interno de los ambientes utilizando materiales masivos con 8 h de retardo térmico. Diseño compacto. | - Configuración compacta. - Ventilación no requerida. - Ganancia solar directa. - Ganancia indirecta. - Inercia térmica. - Masa térmica. |
| Humedad  | | | | | | | | | | | | | Todo el año se encuentran sobre el 70% de Humedad Relativa. Solo entra en confort de 13 a 19 horas en todos los meses, sin bajar del 50% R.H. | Exteriormente se protegerá de la lluvia, se alejara de los muros y circulación. Internamente promover la ganancia solar directa por los vanos acristalados, la ganancia indirecta (lámparas, personas, equipos, chimeneas, etc.) | - Deshumidificación. - Ganancia solar directa. - Ganancia indirecta. - Protección contra la lluvia. |
| Precipitación  | | | | | | | | | | | | | Los meses de azul no superan los 120 mm. Quedando el resto del año con medidas mayores a 150 mm. | Utilizar techos a 2 aguas para el mejor escurrimiento de las lluvias, aleros suficientes para proteger los muros y vanos y techar la circulación. Diferenciar niveles entre espacios externos e internos para protegerse del agua estancada. Pisos exteriores permeables. | - Protección contra la lluvia. - Grandes drenajes pluviales. - Pisos permeables. |
| Radiación  | | | | | | | | | | | | | Todo el año la radiación máxima total sobrepasa los 600 W/m2 siendo los meses de lluvia con mayor rango de radiación. | El mejor aprovechamiento de la radiación es la buena ubicación y orientación de los ambientes con mayor requerimiento de calor. | - Orientación hacia el Sur y Oeste. - Ambientes mas expuestos al recorrido solar. |
| Nubosidad  | | | | | | | | | | | | | Los meses en rosa superan los 20 días al mes nublados coincidiendo con los meses de lluvia. El resto del año se encuentra medio nublado. | Por la nubosidad disminuye la radiación, superando los 350 W/m2 de las 11 a 13 horas del día en todo el año. Por esta razón la utilización de las placas fotovoltaicas va a ser mínima. | - Aprovechar los días despejados y las horas con mayor radiación. |
| Viento  | SO | SO | SO | SO | SO | SO | SO | SO | SO | SO | SO | SO | La frecuencia del viento incide del Suroeste todo el año | Por contar con un terreno en pendiente, las obstrucciones horizontales van a tener que ser muy altos. Diseñar lo mas cerrado posible los espacios. Ventilar los ambientes solo para renovar el aire interno. | - Protección contra el viento. |

CAPITULO V.- PROGRAMA ARQUITECTONICO Y ANALISIS DE LOS REQUERIMIENTOS POR ZONAS

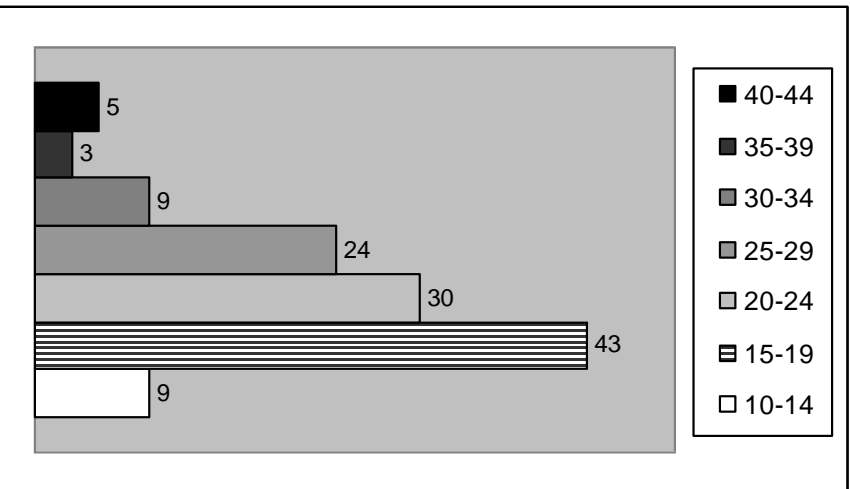
V.- 5.1 USUARIOS



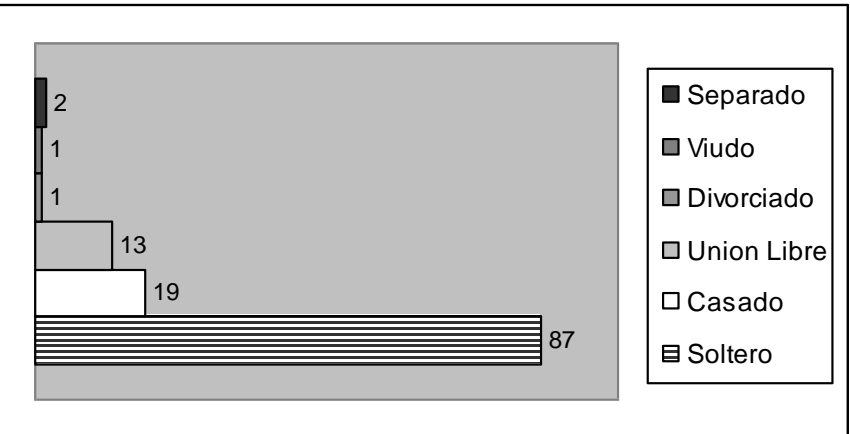
CASOS



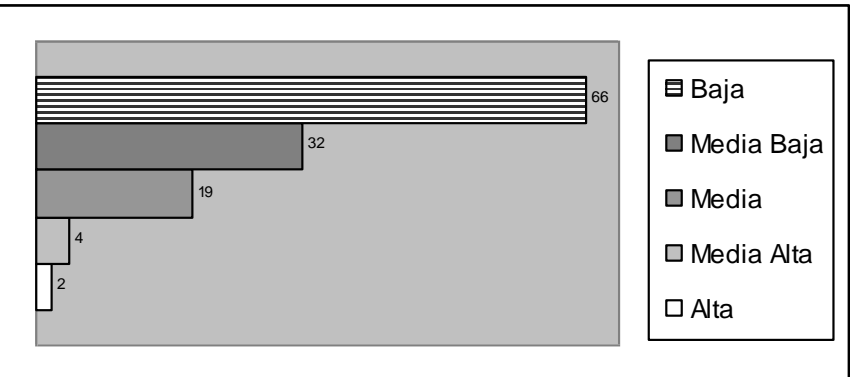
EDADES CUANDO SE INGRESO AL CENTRO



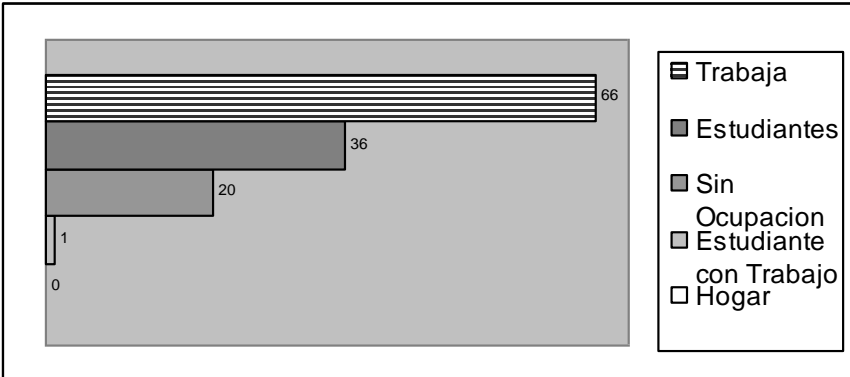
SITUACION



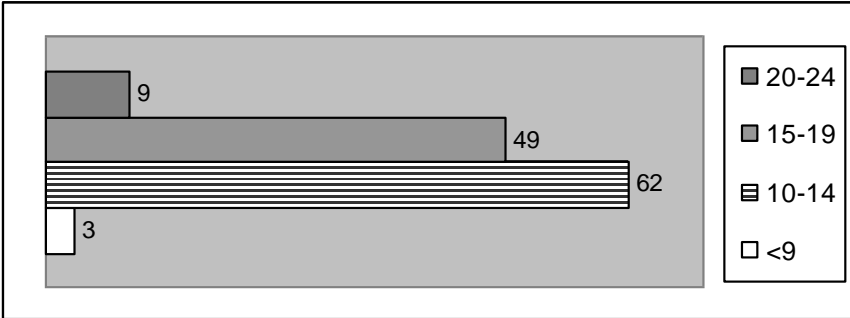
NIVEL ECONOMICO



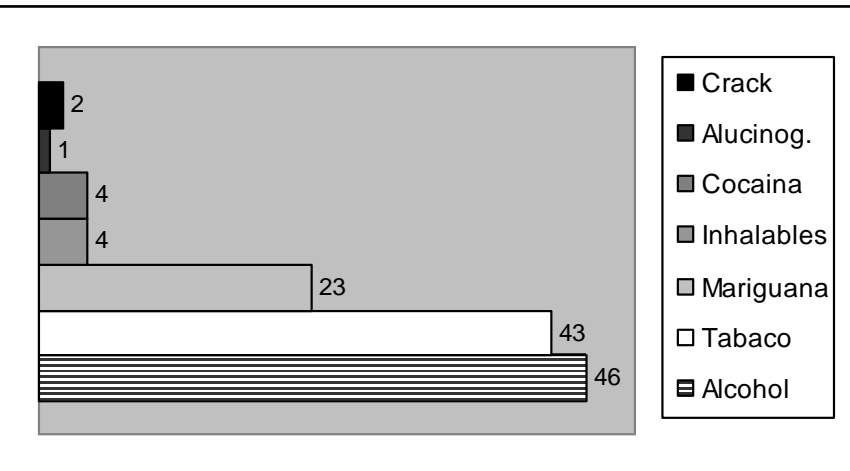
ACTIVIDAD QUE REALIZA



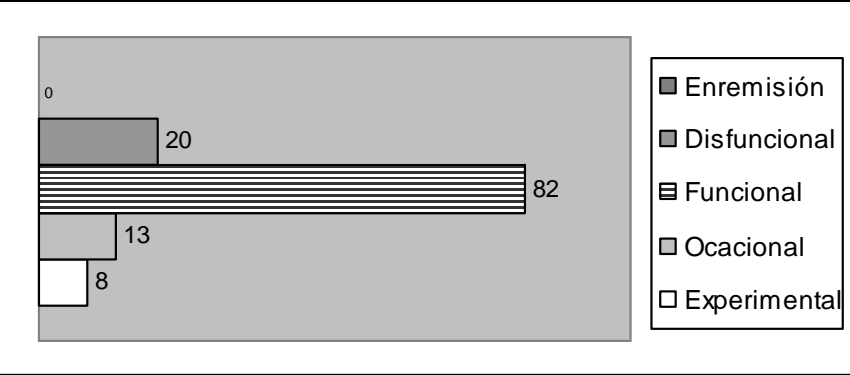
EDAD QUE COMENZARON A CONSUMIR



CONSUMO DE DROGAS



SITUACION DEL PACIENTE



Experimental: Uso esporádico, por casualidad
Ocasinal: Uso ocasional, en situaciones sociales
Funcional: Uso regular y frecuente, sin afectar seriamente la capacidad ajuste del usuario
Disfuncional: Uso regular y frecuente, afecta seriamente la capacidad ajuste del usuario

V.- 5.2 TABLA DE AMBIENTES, AREAS Y REQUERIMIENTOS TERMICOS, LUMINICOS Y ACUSTICOS



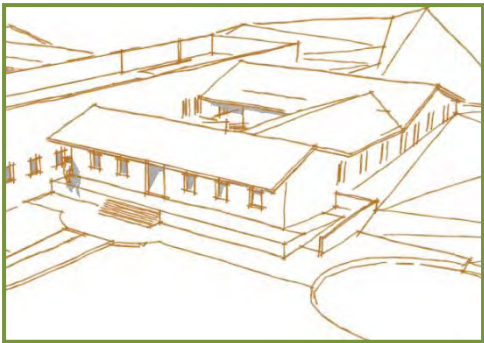
PUBLICA - SERVICIOS MEDICOS

| SUB-ZONA | AMBIENTE | ACTIVIDAD | HORARIO | USUARIOS | CANTIDAD | ÁREA PARCIAL (m2) | ÁREA TOTAL (m2) | ORIENTACION | CONFORT | | | | |
|------------------------|-------------------------------|---------------------------------|--------------|----------|----------|-------------------|-----------------|--------------|------------|------|----------------|----------------|----|
| | | | | | | | | | TERMICO | | LUMINICO (Lux) | ACUSTICO (dBa) | |
| | | | | | | | | | C.Met. (W) | Tn | | | |
| Ingreso Principal | Plataforma de Ingreso | Ingresar | 9 am - 4 pm | 3 | 1 | 36 | 36 | Sur | 160 | 480 | 21.4 | 200 | 43 |
| Recepción | Sala de Espera | Esperar | 9 am - 4 pm | 6 | 1 | 13 | 13 | Sur - Norte | 115 | 690 | 22.8 | 200 | 52 |
| | Secretaria | Informar | | 1 | 1 | 7 | 7 | | 235 | 235 | 19.1 | 300 | 47 |
| | Hall | Distribuir | | 2 | 1 | 9 | 9 | | 160 | 320 | 21.4 | 200 | 52 |
| | S.S.H.H. (publico) | | | 1 | 1 | 2 | 2 | | 115 | 115 | 22.8 | 100 | 52 |
| Sala de Usos Múltiples | Área libre | Diferentes Actividades | 10 am - 2 pm | 15 | 1 | 40 | 40 | Oeste - Este | 265 | 3975 | 18.3 | 300 | 38 |
| | Deposito | Almacenar | | 1 | 1 | 4 | 4 | | 160 | 160 | 21.4 | 100 | 52 |
| Consultorios | Urgencias | Atención Medica Inmediata | 9 am - 4 pm | 3 | 1 | 13 | 13 | Sur | 265 | 795 | 18.3 | 400 | 43 |
| | Enfermería | Atención Medica Básica | | 2 | 1 | 15 | 15 | | 235 | 470 | 19.1 | 300 | 52 |
| | Archivo Clínico | Archivar | | | | | | | | | | 300 | 52 |
| | Farmacia | Almacenar | | | | | | | | | | 300 | 52 |
| | Consultorios Médicos | Revisar / Diagnosticar | | 3 | 2 | 14.5 | 29 | Oeste - Este | 265 | 795 | 18.3 | 400 | 43 |
| | Consultorio de Trabajo Social | Estudio Socio-económico | | 2 | 1 | 14.5 | 14.5 | | 235 | 470 | 19.1 | 400 | 43 |
| | Consultorio Psicología | Estudio Psicológico | | 2 | 2 | 14.5 | 29 | Oeste - Este | 235 | 470 | 19.1 | 400 | 43 |
| | Consultorio Psiquiatría | Medicación | | 2 | 2 | 20 | 40 | Oeste - Este | 235 | 470 | 19.1 | 400 | 43 |
| | Cámara Gessell | Observar evolución del paciente | | 3 | 1 | 15.5 | 15.5 | Norte | 235 | 705 | 19.1 | 500 | 38 |
| | Deposito de Mantenimiento | Almacenar | | 1 | 1 | 3.5 | 3.5 | Oeste | 160 | 160 | 21.4 | 100 | 52 |
| | S.S.H.H. (personal) | | | 2 | 2 | 6 | 12 | Norte | 115 | 230 | 22.8 | 100 | 52 |

TOTAL 282.50 m2
+30% 367.25 m2

| | |
|------------------|--|
| | MATERIALES |
| GANANCIA SOLAR | Ventanas orientadas hacia el recorrido solar. Masa térmica, muros de adobe de 30 cm. de espesor (retardo térmico).Techos de concreto cubiertos de teja de arcilla. |
| RETENER EL CALOR | Inercia térmica, vidrio dobles. Masa térmica . |

| | |
|-----------------------------|--|
| PROTECCION CONTRA EL VIENTO | Para que el viento llegue a esta zona tiene que cruzar un área arbolaría que precede el terreno y el perímetro contara con una barrera de arboles que hará desviar el viento y disminuir su velocidad. |
|-----------------------------|--|



| | |
|-------------|---|
| ORIENTACION | Por el horario de uso se ubico esta zona hacia el Este, por la exposición solar por la mañana y tarde. |
| FORMA | Ingreso principal sobre elevado con corredor típico. Patio de distribución, con corredor perimetral, mayor exposición solar. Techo a 2 aguas. |
| AMBIENTES | La recepción esta hacia el ingreso principal. Los consultorios esta hacia el Este y obtiene calor desde la mañana hasta el medio día. Los espacios mas aislados están hacia el norte por no necesitar tanta ganancia solar por el tiempo de usos (Cámara Gessell y baños) |
| ILUMINACION | Los ambientes están bien iluminados por contar con muros adyacentes al exterior Como se necesita ganar lo máximo de calor no se necesitan dispositivos de control solar. |
| ACUSTICA | Por estar ubicado al otro extremo de las 2 vías principales de ingreso al conjunto, la constante de ruido disminuye en esta zona. Ayuda la protección contra el viento. |

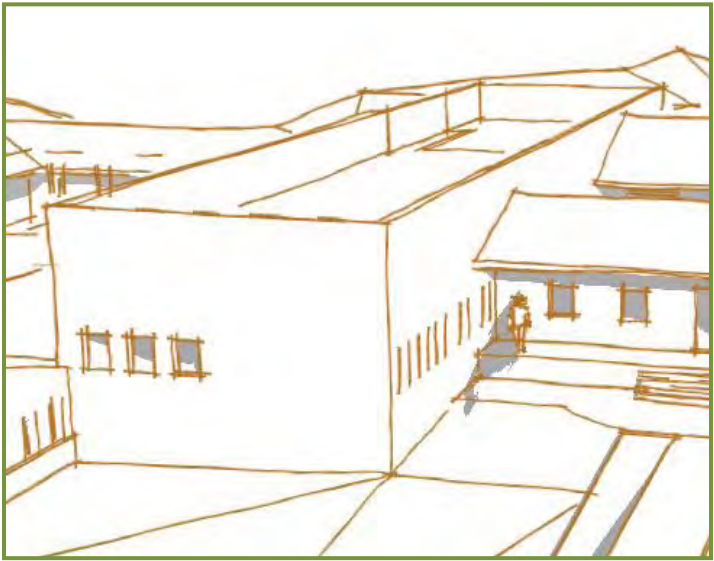
ADMINISTRATIVA

| SUB-ZONA | AMBIENTE | ACTIVIDAD | HORARIO | USUARIOS | CANTIDAD | ÁREA PARCIAL (m2) | ÁREA TOTAL (m2) | ORIENTACION | CONFORT | | | | |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------|----------|----------|-------------------|-----------------|-------------|------------|------|----------------|----------------|----|
| | | | | | | | | | TERMICO | | LUMINICO (Lux) | ACUSTICO (dBa) | |
| | | | | | | | | | C.Met. (W) | Tn | | | |
| Dirección | Oficina | Dirigir | 9 am - 4 pm | 2 | 1 | 20.5 | 20.5 | Este | 235 | 4818 | 19.1 | 400 | 42 |
| | S.S.H.H. Dirección | | | 1 | 1 | 3 | 3 | | 115 | 345 | 22.8 | 100 | 52 |
| Servicios para Administración | Archivo Dirección | Archivar | 9 am - 4 pm | 2 | 1 | 4 | 4 | Sur | 160 | 640 | 21.4 | 200 | 52 |
| | Hall | Distribuir | | 2 | 1 | 10 | 10 | | 160 | 1600 | 21.4 | 100 | 52 |
| | Cocineta | Preparar | | 2 | 1 | 4 | 4 | | 235 | 940 | 19.1 | 200 | 52 |
| | Bodega (papelería) | Almacenar | | 1 | 1 | 5 | 5 | | 160 | 800 | 21.4 | 100 | 52 |
| | Archivo Muerto | Archivos Clínicos min. 3 años | | 2 | 1 | 6 | 6 | | 160 | 960 | 21.4 | 200 | 52 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Administración | Oficina de Administrador | Administrar | 9 am - 4 pm | 2 | 1 | 16.2 | 16.2 | Sur | 235 | 3807 | 19.1 | 400 | 42 |
| | Oficina de Patronato | Consenso / Donaciones | | 2 | 1 | 9 | 9 | Oeste | 235 | 2115 | 19.1 | 400 | 42 |
| | Sala de Juntas | Reunir | | 6 | 1 | 23 | 23 | Este | 235 | 5405 | 19.1 | 300 | 42 |
| | Área de Computo | Buscar Información | | 3 | 1 | 9 | 9 | | 235 | 2115 | 19.1 | 400 | 42 |
| | Biblioteca | Consultar Información | | 3 | 1 | 9 | 9 | | 235 | 2115 | 19.1 | 500 | 42 |
| | S.S.H.H. (mujeres y hombres) | | | 1 | 1 | 2 | 2 | | 115 | 230 | 22.8 | 100 | 52 |
| | | | | | | | | | | | | | |

TOTAL 120.7 m2
30% 156.91 m2

| | |
|------------------|--|
| | MATERIALES |
| GANANCIA SOLAR | Ventanas orientadas hacia el recorrido solar. Masa térmica, muros de adobe de 30 cm. de espesor (retardo térmico).Techo de concreto. |
| RETENER EL CALOR | Inercia térmica, vidrio dobles. Masa térmica . |

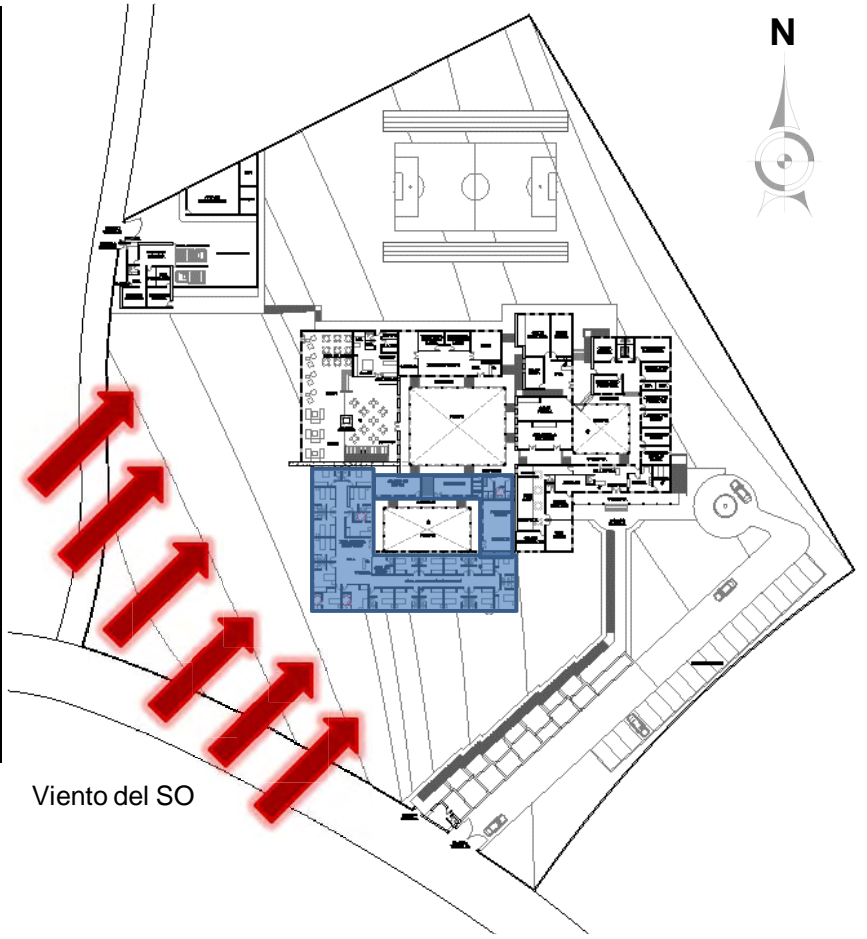
| | |
|-----------------------------|--|
| PROTECCION CONTRA EL VIENTO | El viento después de desviarse y disminuir su velocidad llega primero a la zona de habitaciones, la cobertura de esta zona ayuda a desviar el viento hacia arriba ayudando a esta zona a protegerse. |
|-----------------------------|--|



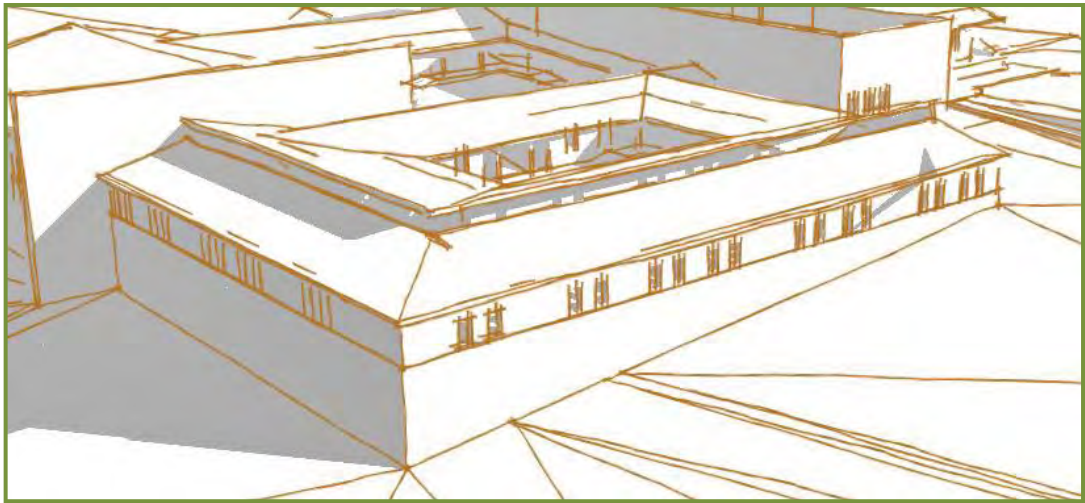
| | |
|-------------|--|
| ORIENTACION | Por el horario de uso se ubico esta zona hacia el Este, por la exposición solar por la mañana y tarde. |
| FORMA | Es parte del paralelepípedo alto que cumple con la función de transición entre los espacios públicos y privados. Por el lado Norte se encuentra el pasaje que une los 2 patios menos privados del conjunto. Techo horizontal con un buen drenaje pluvial. |
| AMBIENTES | La zona esta relacionada directamente con la recepción. Las oficinas que se encuentran en espacios cerrados están hacia el Sur y Este para la ganancia solar El área de distribución y oficinas moduladas se encuentran aisladas hacia el norte. |
| ILUMINACION | Las oficinas en espacios cerrados están bien iluminados por contar con muros adyacentes al exterior pero la zona de distribución se necesitara iluminar por la superficie superior. Como se necesita ganar lo máximo de calor no se necesitan dispositivos de control solar. |
| ACUSTICA | Se encuentra retirado de las 2 vías principales de ingreso al conjunto. Ayuda la protección contra el viento. |

SERVICIOS PRIVADOS

| SUB-ZONA | AMBIENTE | ACTIVIDAD | HORARIO | USUARIOS | CANTIDAD | ÁREA PARCIAL (m2) | ÁREA TOTAL (m2) | ORIENTACION | CONFORT | | | | |
|------------------------|---|--|-------------|----------|--------------|-------------------|-----------------|--------------|------------|------|----------------|----------------|----|
| | | | | | | | | | TERMICO | | LUMINICO (Lux) | ACUSTICO (dBa) | |
| | | | | | | | | | C.Met. (W) | Tn | | | |
| Servicios Habitaciones | Urgencias | Atención Medica Inmediata | 6pm - 9 am | 3 | 1 | 30 | 30 | Oeste | 265 | 795 | 18.3 | 400 | 43 |
| | Enfermería | Atención Medica Básica | | 2 | 1 | 20 | 20 | Sur | 265 | 530 | 18.3 | 300 | 52 |
| | Residencia Medica | Descansa el personal de guardia medica | | 2 | 1 | 20 | 20 | Oeste | 160 | 320 | 21.4 | 200 | 38 |
| Habitaciones | Habitaciones Hombres | Descansar / Leer / Dormir | 6 pm - 9 am | 28 | 13(2) / 2(1) | 10/ 15 | 160 | Norte - Sur | 60 | 1680 | 24.8 | 100 | 38 |
| | Habitaciones Mujeres | Descansar / Leer / Dormir | | 11 | 5(2) / 1(1) | 10/ 15 | 65 | Oeste - Este | 60 | 660 | 24.8 | 100 | 38 |
| | S.S.H.H. y Regadera (mujeres y hombres) | | | 39 | 21 | 3 | 63 | Todas | 115 | 4485 | 22.8 | 100 | 52 |
| | Deposito de Mantenimiento | Almacenar | | 1 | 1 | 2 | 2 | Sur | 160 | 160 | 21.4 | 100 | 52 |
| TOTAL | | | | | | | 360 m2 | | | | | | |
| 30% | | | | | | | 468 m2 | | | | | | |



| | |
|-----------------------------|--|
| | MATERIALES |
| GANANCIA SOLAR | Ventanas orientadas hacia el recorrido solar. Masa térmica, muros de adobe y piedra de 30 cm. y 40 cm.de espesor respectivamente (retardo térmico).Techo de concreto con teja de arcilla. |
| RETENER EL CALOR | Inercia térmica, vidrio dobles y contraventanas de madera. Masa térmica . |
| PROTECCION CONTRA EL VIENTO | El viento después de desviarse y disminuir su velocidad llega primero a la zona de habitaciones, la cobertura de esta zona ayuda a desviar el viento hacia arriba y que no ingrese al patio central. |



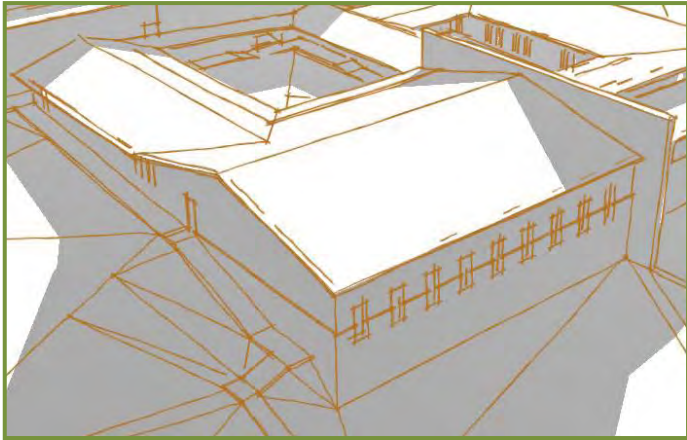
| | |
|-------------|--|
| ORIENTACION | Se ubica hacia el Oeste y Sur para que sus muros estén expuestas lo máximo posible desde temprano hasta la tarde. Tener las mejores vista hacia el entorno sin obstáculos. |
| FORMA | Es la zona mas privada del conjunto y su forma es similar a las casas antiguas de San Cristóbal de las Casas, patio central con corredor. El patio se comunica con el 2do patio por el Norte. Techos a 2 aguas con un desfase en la cumbrera. |
| AMBIENTES | La zona de habitaciones se ubican hacia el Oeste y Sur para la ganancia solar. El resto de ambientes están hacia el Norte y Este teniendo exposición solar por el patio. La distribución se da por el patio central, es controlado por ser la parte privada. |
| ILUMINACION | Todas las ventanas están ubicadas en los muros que dan hacia el Oeste, Sur y hacia el patio central, por eso cuentan con muy buena iluminación. Como se necesita ganar lo máximo de calor no se necesitan dispositivos de control solar. |
| ACUSTICA | Es la zona mas expuesta hacia el ruido de la vía principal por donde se ingreso al conjunto. Según el resultado de los cálculos acústicos se encuentra dentro del rango de 34 a 42 dB. La protección contra el viento ayuda a disminuir el ruido. |

SERVICIOS PRIVADOS

| SUB-ZONA | AMBIENTE | ACTIVIDAD | HORARIO | USUARIOS | CANTIDAD | ÁREA PARCIAL (m2) | ÁREA TOTAL (m2) | ORIENTACION | CONFORT | | | | |
|----------|--|--------------------------|--------------|----------|----------|-------------------|-----------------|-------------|------------|------|----------------|----------------|----|
| | | | | | | | | | TERMICO | | LUMINICO (Lux) | ACUSTICO (dBa) | |
| | | | | | | | | | C.Met. (W) | Tn | | | |
| Cocina | Ingreso del Personal | Ingresar | 6 am - 8 pm | 1 | 1 | 3 | 3 | Norte | 160 | 160 | 21.4 | 100 | 52 |
| | Cuarto de Basura | Reciclar | | 1 | 1 | 3 | 3 | | 160 | 160 | 21.4 | 100 | 52 |
| | Alacena | Almacenar | | 1 | 1 | 6 | 6 | | 160 | 160 | 21.4 | 100 | 52 |
| | Frigorífico | Almacenar | | 1 | 1 | 2 | 2 | | 115 | 115 | 22.8 | 100 | 52 |
| | Área de Lavado | Lavar Losa | | 2 | 1 | 8 | 8 | Norte | 235 | 470 | 19.1 | 200 | 58 |
| | Cocina | Cocinar / Servir | | 2 | 1 | 30 | 30 | | 265 | 530 | 18.3 | 400 | 58 |
| | Barra Autoservicio | Preparar | | 2 | 1 | 6 | 6 | Norte | 235 | 470 | 19.1 | 300 | 52 |
| | Deposito de Mantenimiento | Almacenar | | 1 | 1 | 2 | 2 | | 160 | 160 | 21.4 | 100 | 52 |
| | S.S.H.H. (personal) | | | 1 | 1 | 2 | 2 | Norte | 115 | 115 | 22.8 | 100 | 52 |
| Comedor | Zona de Mesas | Sentarse / Comer | 8 am - 6 pm | 40 | 1 | 100 | 100 | Este | 235 | 9400 | 19.1 | 300 | 47 |
| Estar | Estar | Descansar / Leer / Comer | 3pm - 8 pm | 30 | 1 | 80 | 80 | Oeste | 115 | 3450 | 22.8 | 300 | 43 |
| | Juegos de Mesa | / Comer / Jugar | | 30 | 1 | 35 | 35 | | 160 | 160 | 21.4 | 300 | 43 |
| Gimnasio | Recepción | Recepción | 7 am - 10 am | 1 | 1 | 3.5 | 3.5 | Sur | 160 | 160 | 21.4 | 200 | 52 |
| | Guardarropa | Guardar | | | 1 | 1.5 | 1.5 | | 115 | 0 | 22.8 | 100 | 52 |
| | Hall | Distribuir | | 2 | 1 | 7.5 | 7.5 | | 115 | 230 | 22.8 | 100 | 52 |
| | Sala de Gimnasia | Gimnasia | | 15 | 1 | 24 | 24 | Norte | 300 | 4500 | 17.3 | 300 | 52 |
| | Sala de Maquinas | Maquinas | | 15 | 1 | 20 | 20 | Sur | 300 | 4500 | 17.3 | 300 | 52 |
| | Sala de Baile | Bailar | | 15 | 1 | 24 | 24 | Norte | 300 | 4500 | 17.3 | 300 | 52 |
| | Regaderas y Vestidores (mujeres y hombres) | Bañarse / Vestirse | | 6 | 2 | 6 | 12 | | 160 | 960 | 21.4 | 200 | 52 |
| | S.S.H.H. (mujeres y hombres) | | | 2 | 2 | 7 | 14 | | 115 | 230 | 22.8 | 100 | 52 |

| | |
|------------------|---|
| | MATERIALES |
| GANANCIA SOLAR | Ventanas orientadas hacia el recorrido solar por la tarde. Masa térmica, muros de adobe y piedra de 30 cm. y 40 cm.de espesor respectivamente (retardo térmico). Techo de concreto con teja de arcilla. |
| RETENER EL CALOR | Inercia térmica, vidrio dobles y contraventanas de madera. Masa térmica . |

| | |
|-----------------------------|---|
| PROTECCION CONTRA EL VIENTO | Esta zona esta protegida parcialmente por un muro alto de piedra que lo separa de la zona de habitaciones. Su cobertura ayuda a desviar el viento hacia arriba y que no ingrese al patio. |
|-----------------------------|---|



| | |
|-------------|--|
| ORIENTACION | El muro Oeste este expuesto por las tardes por su horario de uso y el muro Norte no necesita tanto la incidencia solar. |
| FORMA | El comedor esta mas alto que la sala de juegos y esta marcado por una chimenea central. Patio de distribución, con corredor perimetral. Techos a 2 aguas. |
| AMBIENTES | El comedor esta hacia el Este teniendo exposición solar por el patio de distribución. La sala estar y de juegos están hacia el Oeste. La cocina y el gimnasio están hacia el Norte. |
| ILUMINACION | Todas las ventanas están ubicadas en los muros perimetrales hacia el Oeste, Norte y hacia el patio central, por eso cuentan con muy buena iluminación. |
| ACUSTICA | Es la 2 zona mas expuesta hacia el ruido. El resultado de los cálculos acústicos se encuentra dentro del rango de 42 a 52 dB. La protección contra el viento ayuda a disminuir el ruido. |

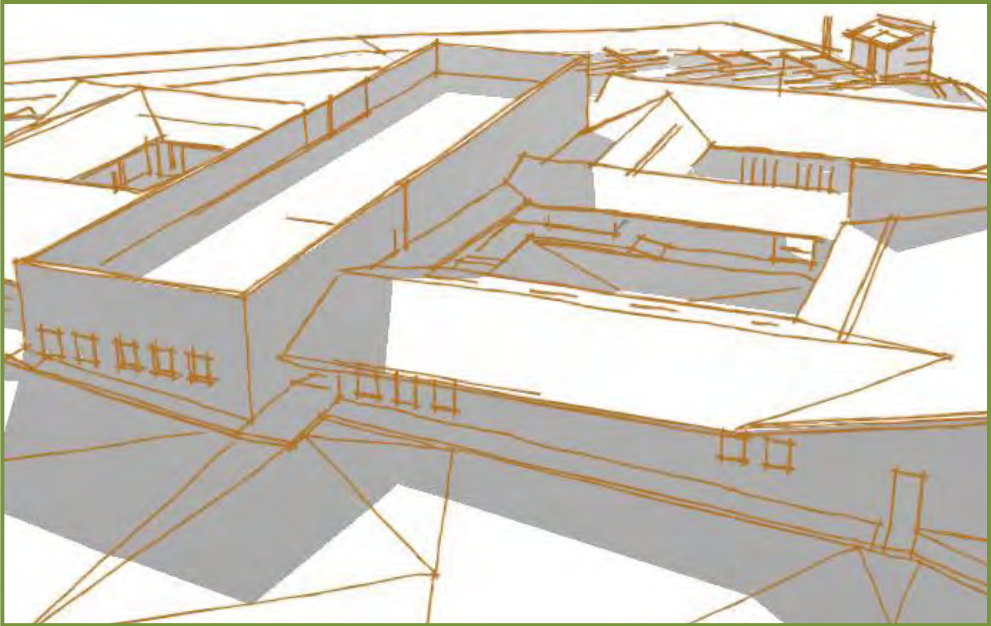
| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--|------------|--------------|----|---|----|----|--------------|-----|------|------|-----|----|
| Ingreso | Recepción | Recepción | 10 am - 1 pm | 1 | 1 | 2 | 2 | Este | 160 | 160 | 22.8 | 200 | 52 |
| | Guardarropa | Guardar | | | 1 | 1 | 1 | | 115 | 0 | 22.8 | 100 | 52 |
| | Hall | Distribuir | | 2 | 1 | 15 | 15 | | 115 | 230 | 22.8 | 100 | 52 |
| Computo | Zona de Computadoras | Consultar | | 15 | | | | Oeste | 235 | 3525 | 19.1 | 400 | 42 |
| | Zona de Impresión | Imprimir | | 2 | 1 | 18 | 18 | | 160 | 320 | 21.4 | 400 | 42 |
| | Bodega (papelería) | Guardar | | 1 | | | | | 160 | 160 | 21.4 | 100 | 52 |
| Escultura | Zona de Trabajo | Esculpir | | 10 | | | | Norte | 265 | 2650 | 18.3 | 400 | 47 |
| | Lavadero | Lavarse | | 2 | 1 | 30 | 30 | | 160 | 320 | 21.4 | 200 | 47 |
| | Deposito de Materiales | Guardar | | 1 | 1 | 7 | 7 | | 160 | 160 | 21.4 | 100 | 52 |
| Música | Sala de Música | Tocar | | 15 | 1 | 25 | 25 | Oeste - Este | 235 | 3525 | 19.1 | 300 | 47 |
| Pintura | Sala de Pintura | Pintar | | 15 | 1 | 25 | 25 | | 235 | 3525 | 19.1 | 400 | 47 |
| Núcleo de Aseo | Cuarto de Lavado | Lavar Ropa | 10 am - 6 pm | 10 | 1 | 35 | 35 | Sur | 265 | 2650 | 18.3 | 200 | 52 |
| | Deposito de Mantenimiento | Almacenar | | 1 | 1 | 3 | 3 | | 160 | 160 | 21.4 | 100 | 52 |
| | S.S.H.H. (mujeres, hombres y discapacitados) | | | 3 | 1 | 18 | 18 | Norte | 115 | 345 | 22.8 | 100 | 52 |

TOTAL 562.5 m2
30% 731.25 m2



| | |
|------------------|---|
| | MATERIALES |
| GANANCIA SOLAR | Ventanas orientadas hacia el recorrido solar. Masa térmica, muros de adobe de 30 cm. de espesor (retardo térmico).Techo de concreto. |
| RETENER EL CALOR | Inercia térmica, vidrio dobles. Masa térmica . |

| | |
|-----------------------------|---|
| PROTECCION CONTRA EL VIENTO | Este block ayuda a desviar el viento hacia arriba para que no ingrese al patio central de la zona de consultorios. Por el muro mas expuesta al viento las aberturas son mas reducidas. |
|-----------------------------|---|



| | |
|-------------|---|
| ORIENTACION | Hacia el Este por su horario de uso. |
| FORMA | Es parte del paralelepípedo alto que cumple con la función de transición entre los espacios públicos y privados. Por el lado Sur se encuentra el pasaje que une los 2 patios menos privados del conjunto. Techo horizontal con un buen drenaje pluvial. |
| AMBIENTES | La recepción cuenta con 2 ingresos y es un espacio que distribuye a las aulas. . |
| ILUMINACION | La iluminación esta dada por los muros orientados hacia el Oeste, Norte y Oeste; todos los ambientes cuentan con iluminación natural. |
| ACUSTICA | Se encuentra retirado de las 2 vías principales de ingreso al conjunto pero no a la zona de deporte al aire libre. Ayuda la protección contra el viento. |

SERVICIOS

| SUB-ZONA | AMBIENTE | ACTIVIDAD | HORARIO | USUARIOS | CANTIDAD | ÁREA PARCIAL (m2) | ÁREA TOTAL (m2) | ORIENTACION | CONFORT | | | | |
|-----------------------|-------------------------|---|-------------|-----------|----------|-------------------|-----------------|-------------|------------|------|----------------|----------------|-----|
| | | | | | | | | | TERMICO | | LUMINICO (Lux) | ACUSTICO (dBa) | |
| | | | | | | | | | C.Met. (W) | Tn | | | |
| Casetas de Vigilancia | Área de Trabajo | Trabajar | 9 am - 5 pm | 2 | 2 | 1.5 | 3 | | 160 | 320 | 21.4 | 100 | 52 |
| | S.S.H.H. | | | 1 | 1 | 2 | 2 | Norte | 115 | 115 | 22.8 | 100 | 52 |
| Recepción de Personal | Hall | Distribuir / Marcar Tarjeta | | 2 | 1 | 2 | 2 | Oeste | 115 | 230 | 22.8 | 100 | 52 |
| Área del Personal | Vestidor | Prepararse para Trabajar | | 1 | 2 | 2 | 4 | Oeste | 160 | 160 | 21.4 | 100 | 52 |
| | S.S.H.H. | | | 1 | 2 | 2 | 4 | | 115 | 115 | 22.8 | 100 | 52 |
| | Estar de Descanso | Descansar | | 4 | 1 | 10 | 10 | | 115 | 460 | 22.8 | 200 | 47 |
| Limpieza | Cuarto de Aseo | Almacenar | | 1 | 1 | 4 | 4 | | 160 | 160 | 21.4 | 100 | 52 |
| | Lavandería | Lavar | | 2 | 1 | 8 | 8 | Sur | 265 | 530 | 18.3 | 300 | 52 |
| | Deposito de Blancos | Almacenar | | 1 | 1 | 4 | 4 | | 160 | 160 | 21.4 | 100 | 52 |
| Área de Basura | Área de Basura | Recepcionar / Clasificar | | 2 | 1 | 6 | 6 | Este | 235 | 470 | 19.1 | 100 | 52 |
| | Deposito | Almacenar | | 1 | 1 | 4 | 4 | | 115 | 115 | 22.8 | 100 | 52 |
| Patio de Maniobras | Ingreso | Ingreso Vehicular | | 1 | 1 | 10 | 10 | | 265 | 265 | 18.3 | 200 | 52 |
| | Área de Estacionamiento | Estacionar | | 2 | 1 | 30 | 30 | | 235 | 470 | 19.1 | 200 | 52 |
| | Área de Descarga | Descargar | | 1 | 1 | 15 | 15 | | 265 | 265 | 18.3 | 300 | 52 |
| | Recepción de Carga | Recepcionar | | 2 | 1 | 4 | 4 | Este | 265 | 265 | 18.3 | 300 | 52 |
| | Hall | Distribuir | | 2 | 1 | 2 | 2 | | 235 | 470 | 19.1 | 200 | 52 |
| | Oficina de Recepción | Administrar las Cargas | | 2 | 1 | 5 | 5 | Norte | 235 | 470 | 19.1 | 300 | 52 |
| | S.S.H.H. | | | 1 | 1 | 2 | 2 | Oeste | 115 | 115 | 22.8 | 100 | 52 |
| | Área de Mantenimiento | Deposito | | Almacenar | 1 | 1 | 4 | 4 | Oeste | 160 | 160 | 21.4 | 100 |
| Oficina | | Administrar | 1 | 1 | 5 | 5 | Sur | 235 | 235 | 19.1 | 300 | 52 | |
| Área de Trabajo | | Carpintería / Carpintería Metálica | 2 | 2 | 15 | 30 | Sur | 300 | 600 | 17.3 | 400 | 52 | |
| Servicios | | Plomería / Instalaciones Eléctricas / Instalaciones Especiales / Jardinería | 2 | 1 | 8 | 8 | Sur | 300 | 600 | 17.3 | 30 | 52 | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Cuarto de Maquinas | Hidráulica | | | | | | | | | | | | |
| | Eléctrica | | | | | | | | | | | | |

TOTAL 166 m2
30% 215.8 m2



| | | |
|-------|-------------------------|---------|
| | TOTAL PARCIAL | 1491.7 |
| TOTAL | 30% Circulacion y Muros | 1939.21 |

V.- 5.3 DETALLES



INSTALACIONES ESPECIALES

AGUA

| SUB-ZONA | AMBIENTE |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| Captación de Agua | Área de Captación de Agua de Lluvia |
| | Filtrado |
| | Aljibe |
| Tanque Elevado | Aerobomba |
| Tratamiento de Aguas Jabonosa | |
| Trampa de Grasas | |

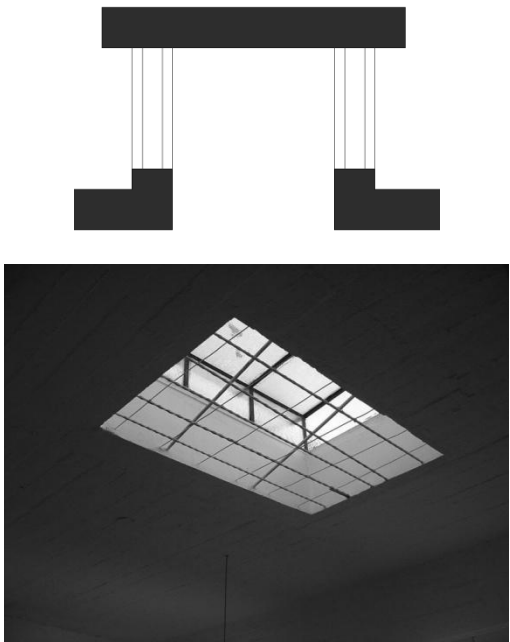
ENERGIA

| SUB-ZONA | AMBIENTE |
|----------------------|---|
| Aerobomba | Funcionamiento de Bombeo del Aljibe al Tanque Elevado |
| Placas Fotovoltaicas | Iluminación Exterior (postes) |

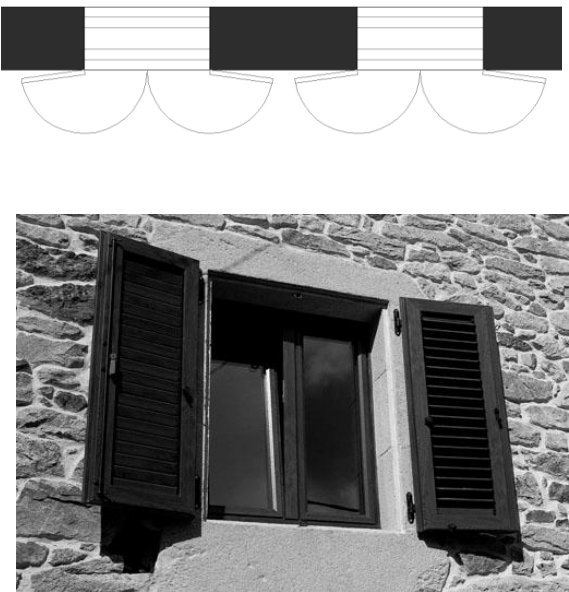
DESECHOS

| SUB-ZONA | AMBIENTE |
|------------------------|--|
| Reciclado de la Basura | Orgánica |
| | Inorgánica |
| Composta | Espacio para acumular Desechos del Jardín y de los Edificios |

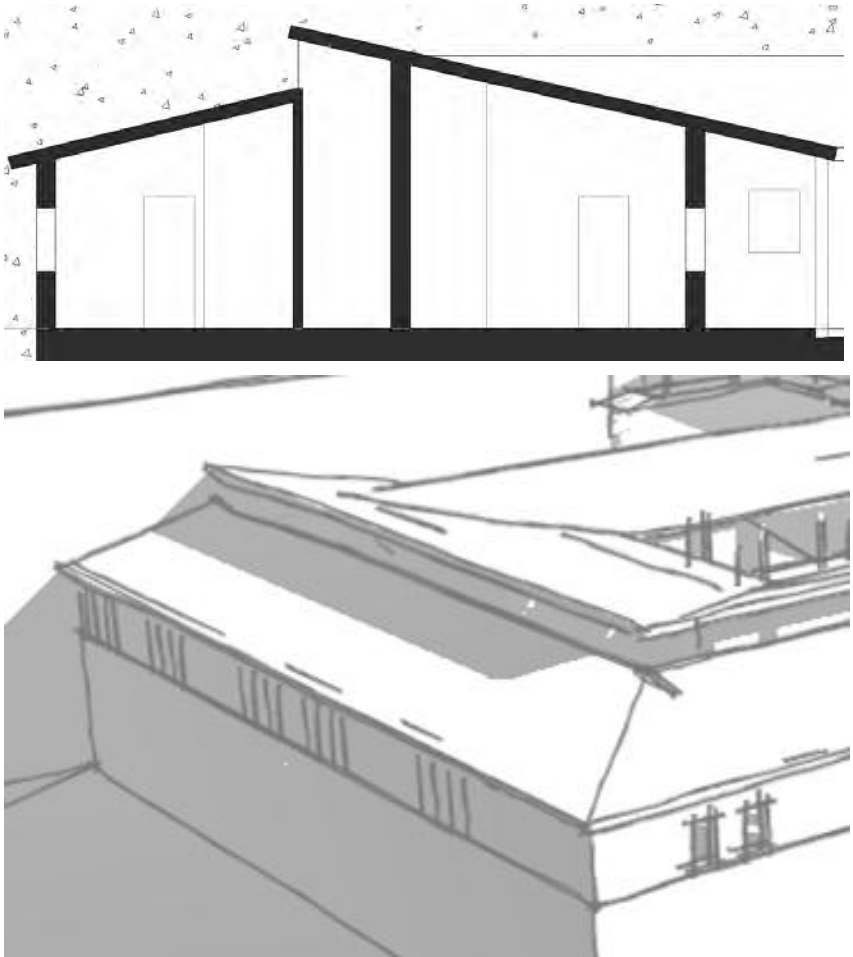
CLARABOYA



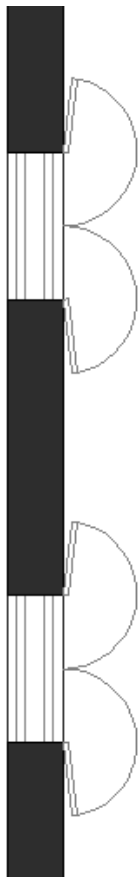
CONTRAVENTANAS HACIA AFUERA



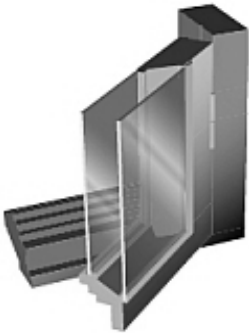
CORTE DE LA ZONA DE HABITACIONES (DESFACE DEL TECHO A 2 AGUAS)



PUERTA HACIA BALCON (CONTRAVENTANAS) HACIA ADENTRO PARA EL ESTAR



DOBLE VIDRIO

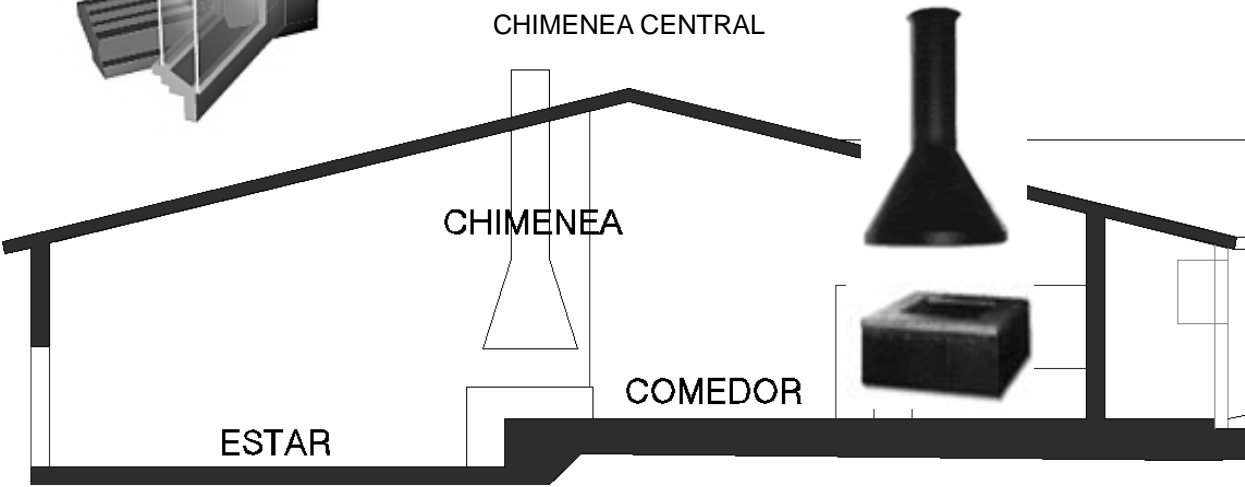


CHIMENEA CENTRAL

CHIMENEA

COMEDOR

ESTAR



CAPITULO VI.- ANTEPROYECTO

VI.- 6.1 ARQUITECTURA TRADICIONAL

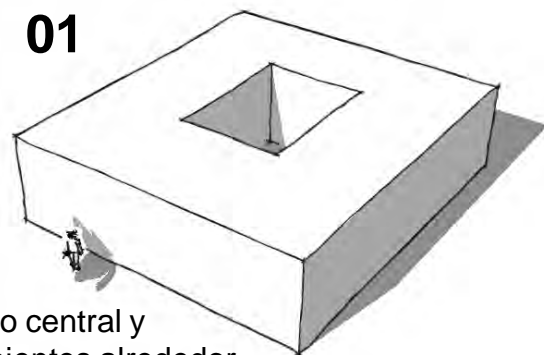


Su arquitectura siguió un proceso similar al de otras ciudades coloniales. En primer término se trazó la plaza principal, a cuyo entorno se designaron los lugares que ocuparían la Catedral y los edificios públicos con sus calles aledañas. La arquitectura religiosa es monumental, muy ornamentada y se jerarquiza la utilización del arco. En cuanto a las viviendas son de un nivel hechas con adobe, piedra, madera y techos con teja y ventanas verticales y pequeñas.

Calles y aceras de sección pequeñas, patios centrales dentro de las casas, siendo estos la continuidad del exterior al área social íntima externa, el colorido de las fachadas, etc. Todo esto hace que sea una ciudad muy acogedora detenida en el tiempo.

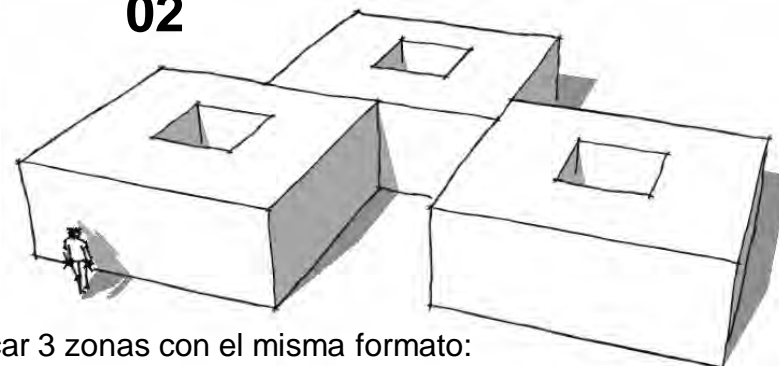
VI.- 6.2 PRIMERA IMAGEN: ESQUEMAS

01



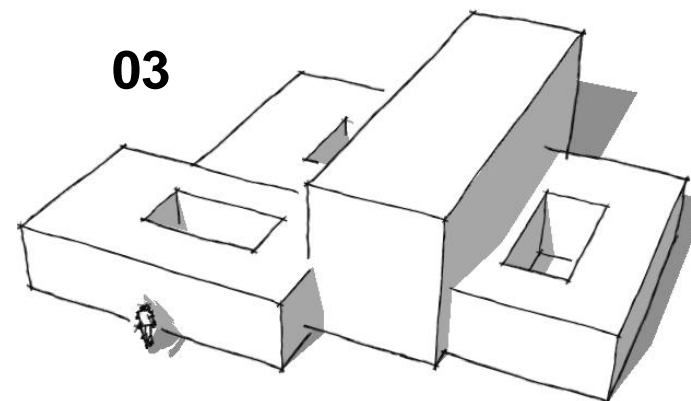
Patio central y ambientes alrededor.

02



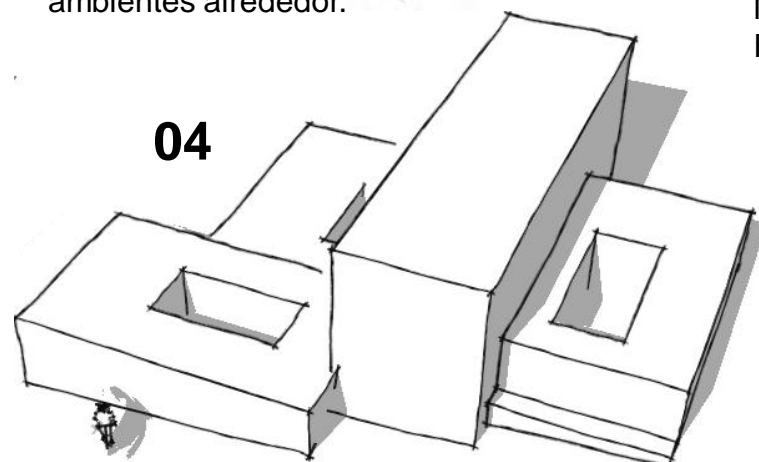
Marcar 3 zonas con el mismo formato:
Recepción - pública, semi pública y privada.

03



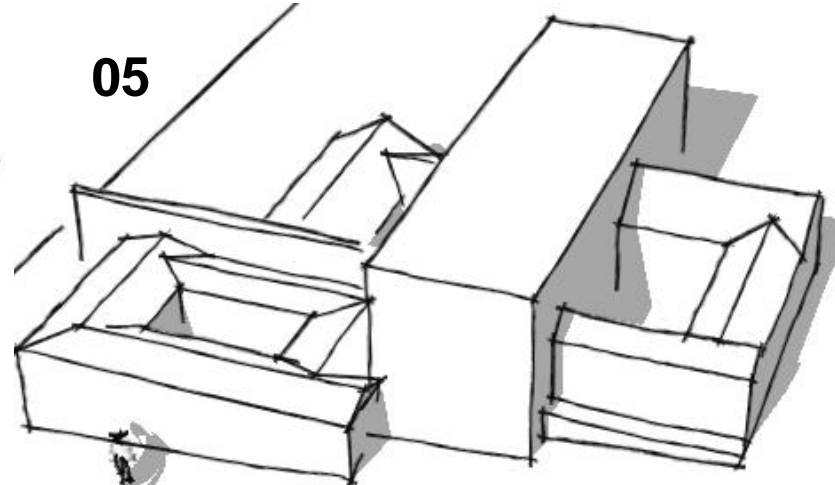
Volumen de transición (zona pública) separa la zona de recepción y consultorios con las zonas semi pública y privada.

04



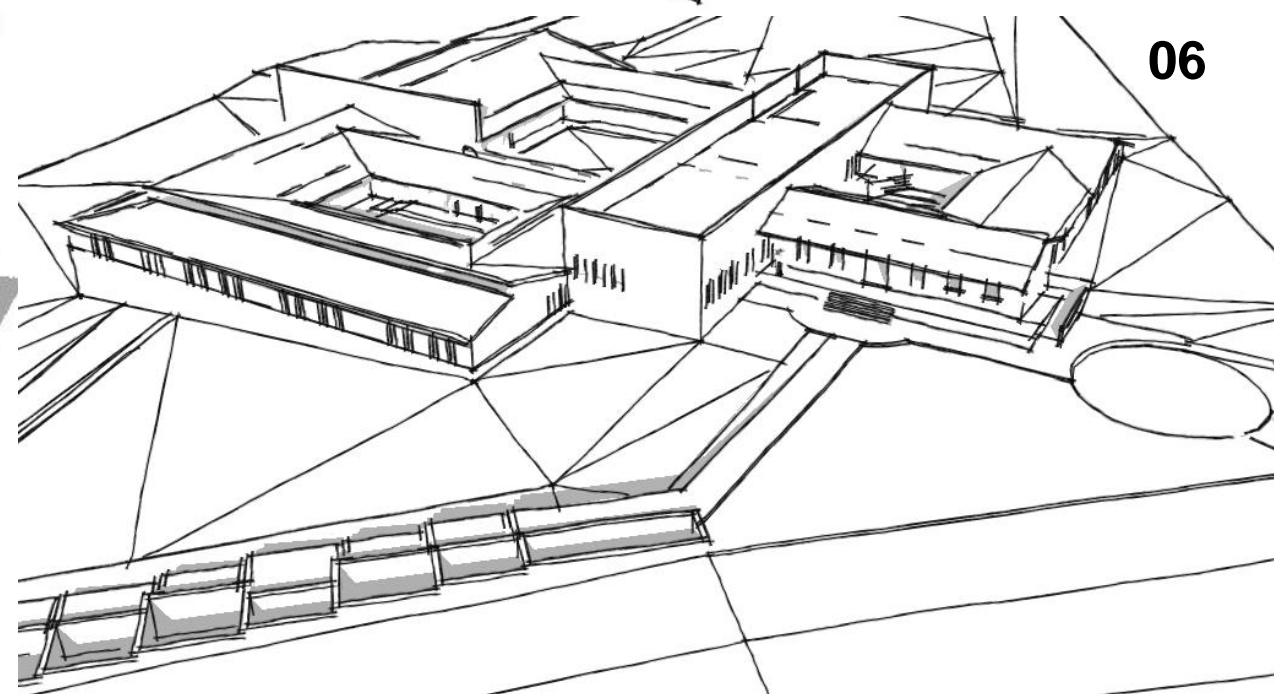
Las zonas se acomodan según la pendiente con que cuenta el terreno.
El ingreso principal se jerarquiza sobre elevándolo (zona de recepción).

05

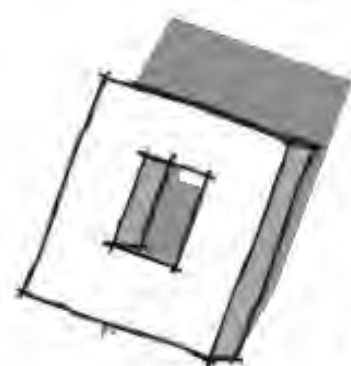


Por protección contra la lluvia y el lenguaje arquitectónico tradicional se utilizan techos a 2 aguas.
El volumen de transición queda igual para marcar la diferencia entre las zonas.

06



01



02



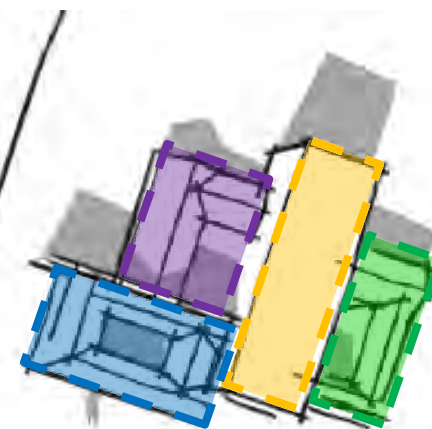
03



04

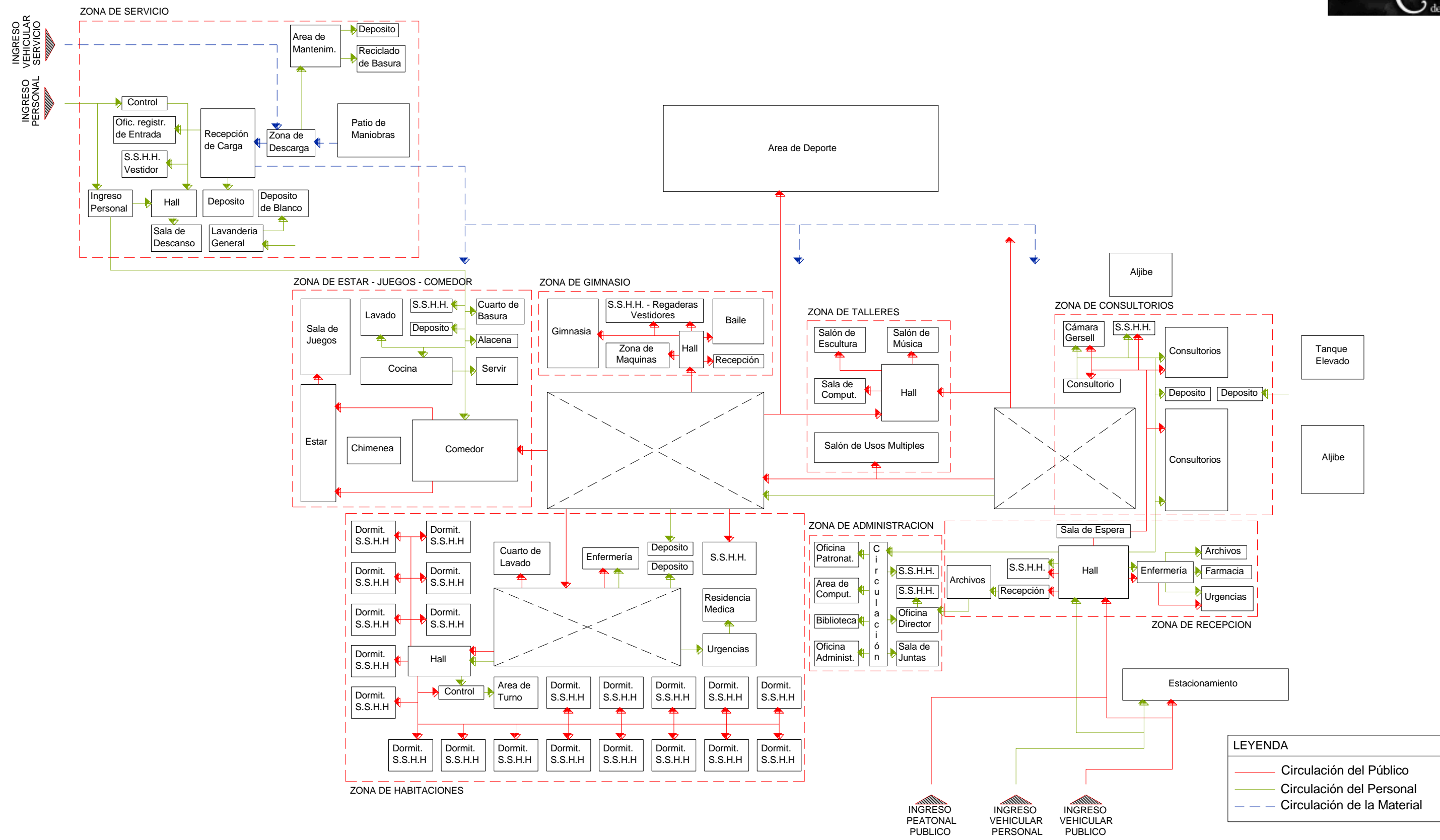


05



-  Zona Recepción y servicio médico
-  Zona sociales pública
-  Zona sociales privada
-  Zona de dormitorios
-  Zona de servicios

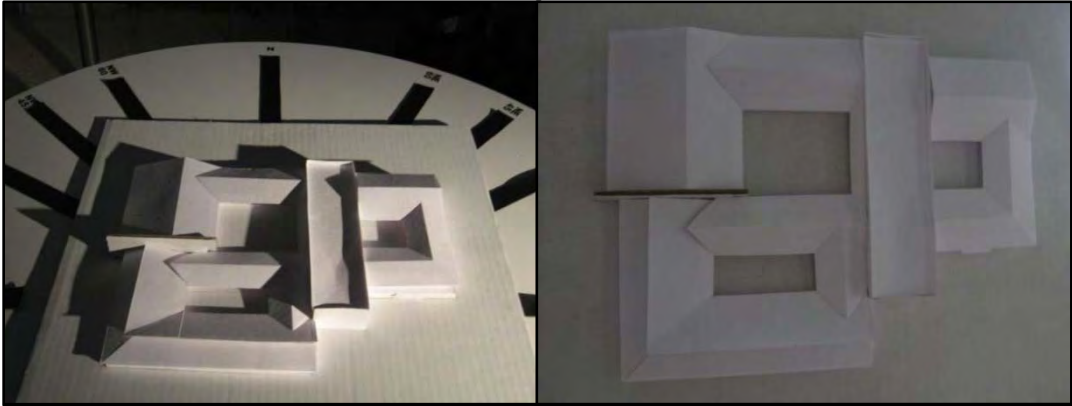
VI.- 6.3 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO



VI.- 6.4 EVALUACIONES

6.4.1 Exposición Solar:

1.- HELIODÓN: COMPORTAMIENTO DEL SOL EN EL CONJUNTO

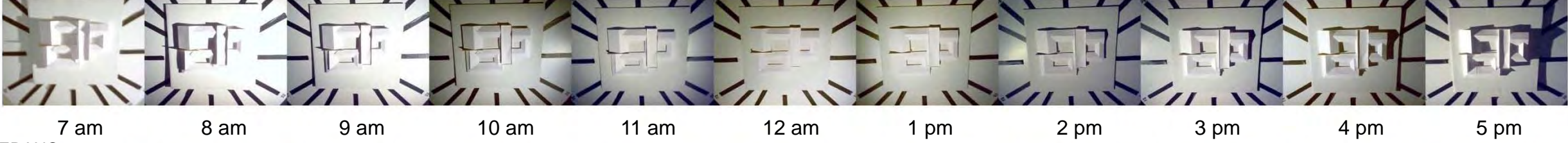


Para esta evaluación se usara una maqueta de escala 1/200, el heliodón del laboratorio de bioclimática de la UAM y una cámara digital.
Se ubica la maqueta al medio de la mesa ya antes calibrada según la latitud del lugar, en este caso 16°42".
Se observa que el solsticio de invierno como el equinoccio el sol se inclina hacia el Sur, por ser un clima frio se ubicaran los ambientes mas usados con temperaturas mas criticas hacia el sur.
Hacia el norte se ubicaran los ambientes de servicio.
En el solsticio de invierno va a tener mas penetración solar.

SOLSTICIO DE INVIERNO



EQUINOCCIO

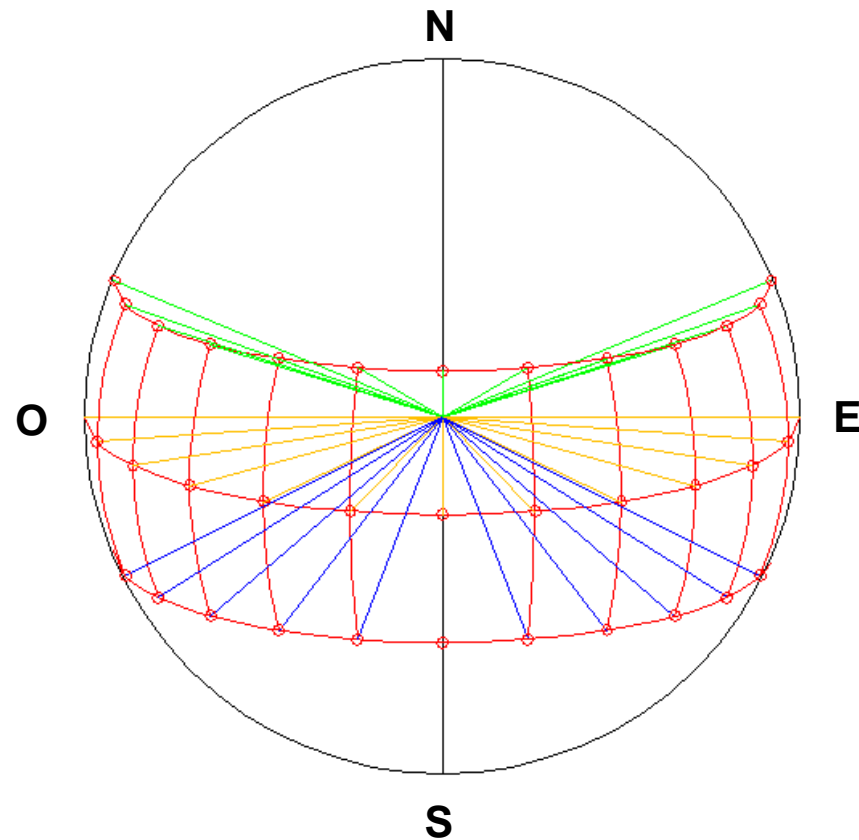
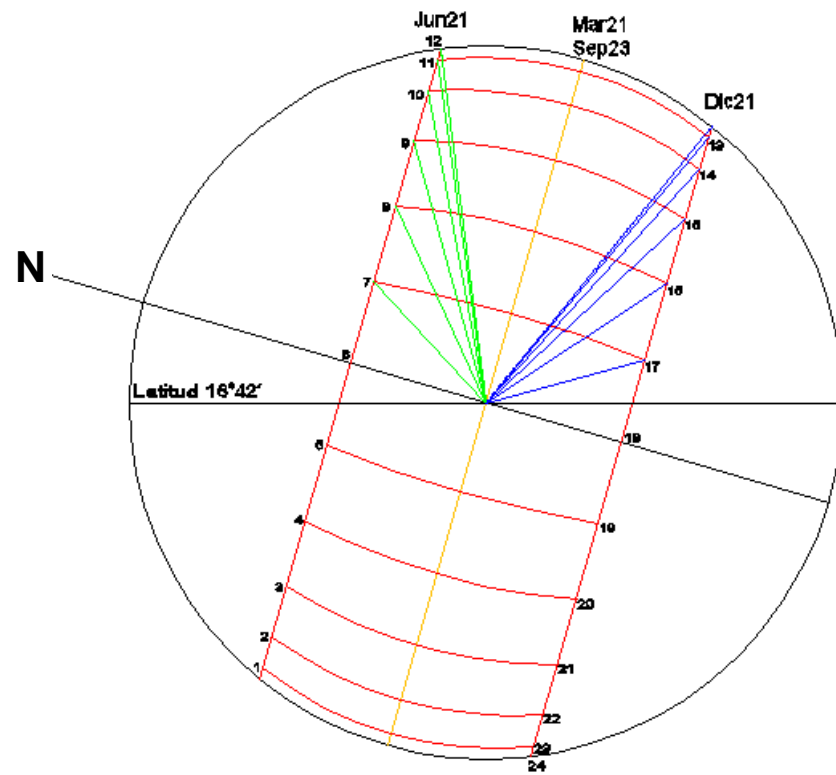


SOLSTICIO DE VERANO



Fotografías tomadas dentro del laboratorio por cada hora de exposición solar. Siendo la de mayor periodo la del solsticio de verano

2.- GRAFICO ORTOGONAL



| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|--------------------------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | | | | | | | | | | | |
| RAYO EN PLANTA | | | | | | | | | | | | |
| RAYO ELEVACION DEL NORTE | | | | | | | | | | | | |
| Por cada metro de altura | | | | | | | | | | | | |
| RAYO ELEVACION | | | | | | | | | | | | |

| ESTE | | | | | | OESTE | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 0.29 | 0.29 | 0.29 | 0.29 | 0.29 | 0.29 | 0.29 | 0.29 | 0.29 | 0.29 | 0.29 | 0.29 | 0.29 |
| 1.04 | 1.00 | 0.87 | 0.71 | 0.60 | 0.26 | 0.00 | 0.26 | 0.50 | 0.71 | 0.87 | 1.00 | 1.04 |
| | | | | | | | | | | | | |

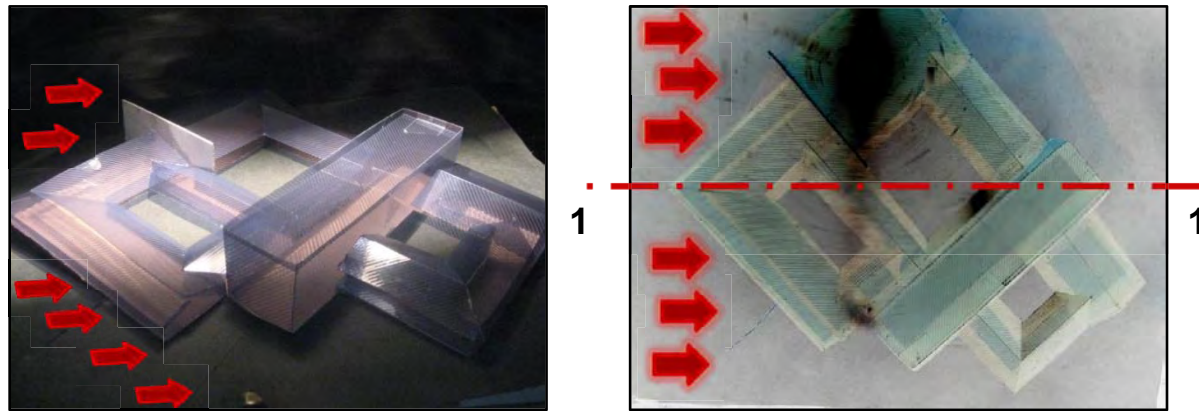
| ESTE | | | | | OESTE | | | | | |
|--------------------------|---|---|----|----|-------|----|----|----|----|----|
| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| | | | | | | | | | | |
| RAYO EN PLANTA | | | | | | | | | | |
| RAYO ELEVACION DEL SUR | | | | | | | | | | |
| Por cada metro de altura | | | | | | | | | | |
| RAYO ELEVACION | | | | | | | | | | |

ESTE

OESTE

6.4.2 Ventilación:

1.- TUNEL DE VIENTOS: COMPORTAMIENTO DEL VIENTO EN EL CONJUNTO



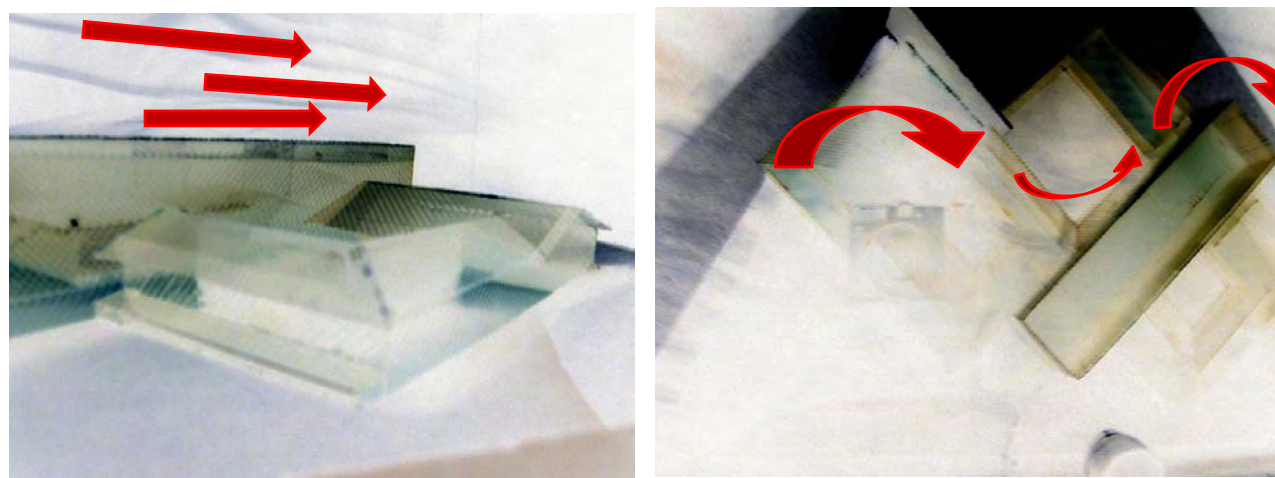
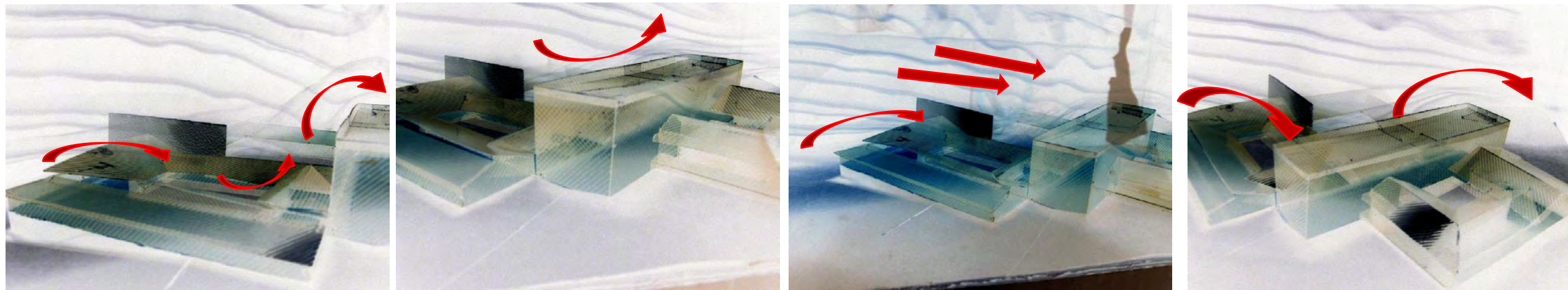
Para esta evaluación se usará una maqueta de escala 1/250, el túnel de viento del laboratorio de bioclimática de la UAM y una cámara digital.

Se ubica la maqueta dentro del túnel y se tiene que ver que los hilos de humo no pasen muy rápido para poder ver mejor su comportamiento.

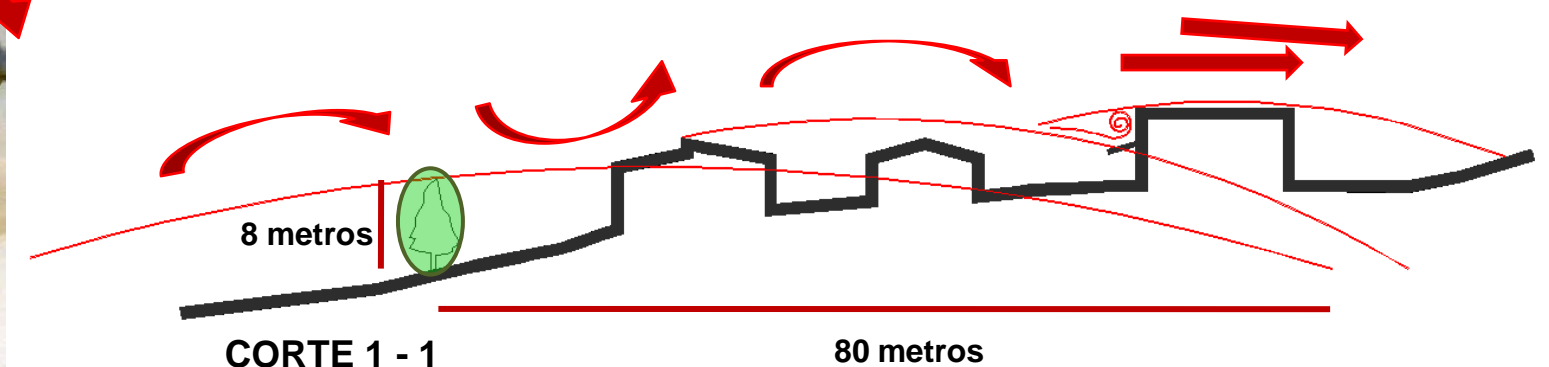
Se observa que el viento, por los techos inclinados, se desvía hacia arriba ayudando a que los patios siguientes estén protegidos.

El muro de piedra ayuda a dirigir al viento hacia el volumen de transición haciendo que este se vaya más rápido por reducir el espacio por donde pase.

El volumen de transición por ser más alto protege la zona de recepción y consultorios.



2.- SOMBRA DE VIENTOS



3.- CALCULO DE VENTILACION EN EL COMEDOR, SALA DE JUEGOS Y ESTAR

Corrección por el efecto de rugosidad:

| | |
|---|------------------|
| $V_{ref} = A_o * V_{met}$ | 0.83 |
| V_{ref} = Velocidad de referencia (m/s) | $V_{ref} = ?$ |
| A_o = Constante de Rugosidad | $A_o = 0.59$ |
| V_{met} = Velocidad meteorológica (m/s) | $V_{met} = 1.40$ |

Corrección por altura a 2m:

| | |
|---|------------------|
| $V_2 = V_{ref} * ((4.87 / \ln(67.8 * H_{met} - 5.42)))$ | 0.618 |
| V_2 = Velocidad del viento a 2m de altura (m/s) | $V_2 = ?$ |
| V_{ref} = Velocidad de referencia (m/s) | $V_{ref} = 0.83$ |
| H_{met} = Altura meteorológica (m) (~10) | $H_{met} = 10$ |

Tasa de ventilación por persona:

| | |
|---|----------------|
| $Q_a = S / (C_i * C_o)$ | 78.33 |
| Q_a = Tasa de ventilación (m3/h por persona) | $Q_a = ?$ |
| S = Tasa de emisión de contaminantes (m3/h) | $S = 0.047$ |
| C_i = Concentración de gas limite permitido (%) | $C_i = 0.001$ |
| C_o = Concentración de gas que se introduce (%) | $C_o = 0.0004$ |

Determinar el número de cambios de aire:

| | |
|--|-----------------|
| $N = Q_a / Vol$ | 2.75 |
| N = Número de cambios (cambios/h) | $N = ?$ |
| Q_{aT} = Tasa de ventilación * total de pers. (m3/h) | $Q_{aT} = 3133$ |
| Vol = Volumen de la habitación (m3) | $Vol = 1140$ |
| T = Total de personas en el ambiente (unidad) | $T = 40$ |

Ventilación:

| | |
|---------------------------------------|--------------|
| $V = (N * Vol) / 3600$ | 0.87 |
| V = Ventilación (m3/s) | $V = ?$ |
| N = Numero de cambios (cambios/h) | $N = 2.75$ |
| Vol = Volumen de la habitación (m3) | $Vol = 1140$ |

Abertura de Entrada:

| | |
|---|------------------|
| $A_e = V / (r * fr) * V_{met} * \text{Sen}((\angle i * \pi) / 180)$ | 1.73 |
| A_e = Área de abertura de entrada (m2) | $A_e = ?$ |
| V = Ventilación(m3/s) | $V = 0.87$ |
| r = Factor de reacción de ventanas | $r = 0.60$ |
| fr = Factor de ventana | $fr = 0.849$ |
| V_{met} = Velocidad meteorológica (m/s) | $V_{met} = 1.40$ |
| $\angle i$ = Angulo de incidencia en el plano de ventana | $\angle i = 45$ |

Abertura de Salida:

| | |
|--|--------------|
| $A_s = A_e * R_a$ | 1.29 |
| A_s = Área de abertura de salida (m2) | $A_s = ?$ |
| A_e = Área de abertura de entrada (m2) | $A_e = 1.73$ |
| R_a = Relación de aberturas | $R_a = 0.75$ |

| AREA DE ENTRADA POR VANO | | m2 | Ancho (m) | Alto (m) |
|--------------------------|----------|------|-----------|----------|
| 9 | Ventanas | 0.19 | 0.80 | 0.24 |
| AREA DE SALIDA POR VANO | | m2 | Ancho | Alto |
| 4 | Ventanas | 0.26 | 0.80 | 0.32 |
| 1 | Puerta | | 1.50 | 0.17 |

| RELACION DE ABERTURAS | | | fr |
|-----------------------|---------|-------|-------|
| Salida | Entrada | As/Ae | |
| 1.00 | 4 | 0.25 | 0.343 |
| 1.00 | 2 | 0.50 | 0.632 |
| 3.00 | 4 | 0.75 | 0.849 |
| 1.00 | 1 | 1.00 | 1.000 |
| 1.25 | 1 | 1.25 | 1.104 |
| 1.50 | 1 | 1.50 | 1.177 |
| 1.75 | 1 | 1.75 | 1.228 |
| 2.00 | 1 | 2.00 | 1.265 |
| 2.25 | 1 | 2.25 | 1.292 |
| 2.50 | 1 | 2.50 | 1.313 |
| 2.75 | 1 | 2.75 | 1.329 |
| 3.00 | 1 | 3.00 | 1.342 |
| 3.25 | 1 | 3.25 | 1.352 |
| 3.50 | 1 | 3.50 | 1.360 |
| 3.75 | 1 | 3.75 | 1.366 |
| 4.00 | 1 | 4.00 | 1.372 |
| 4.25 | 1 | 4.25 | 1.377 |
| 4.50 | 1 | 4.50 | 1.381 |
| 4.75 | 1 | 4.75 | 1.384 |
| 5.00 | 1 | 5.00 | 1.387 |

| CALIDAD DEL AIRE | | |
|------------------------|-------|----------------------|
| Aire totalmente puro | 0.03% | % de CO ₂ |
| Aire casi puro | 0.04% | |
| Aire medianamente puro | 0.05% | |
| Aire poco puro | 0.06% | |
| Aire tipo urbano | 0.07% | |
| Aire contaminado | 0.08% | |
| Aire muy contaminado | 0.09% | |
| Límite permitido | 0.10% | |

| TASA MINIMA DE PRODUCCION DE CO2 POR TIPO DE ACTIVIDAD | | |
|--|-------|-------------------|
| En descanso | 0.015 | m ³ /h |
| Trabajo ligero | 0.022 | |
| Trabajo moderado | 0.047 | |
| Trabajo pesado | 0.072 | |
| Trabajo muy pesado | 0.094 | |

Por el clima con que cuenta San Cristóbal de las Casas solo se debe sacar cálculos para saber las áreas mínimas para tener los cambios de aire necesarios.

Para este calculo se toman los ambientes del comedor, sala de juegos y estar.

Este conjunto de ambientes cuentan con 9 ventanas para la entrada del viento y 4 ventanas y 1 puerta para la salida del viento.

Las áreas resultantes son muy reducidas, por esta razón se colocaran en la parte de arriba de los ventanas o puerta.

6.4.3 Balance Térmico:



Balance Térmico de la Zona de Habitaciones del Centro de Integración Juvenil

| Orientacion | Codigo |
|-------------|--------|
| N | 1 |
| E | 2 |
| S | 3 |
| O | 4 |

| Datos | | | |
|---------|--------|---------|---------|
| | Grados | Minutos | Decimal |
| Latitud | 16 | 0.42 | 16.7 |
| I | 62.921 | | |
| S | -20.14 | día = | 21 |
| τ | 75 | hora = | 7 |
| Z | 66.221 | | |
| s | 13 | | |

Se esta calculando la Losa Este de la Zona de habitaciones, por ser una losa inclinada se diferencia el ángulo de incidencia con respecto a los muro.
 Para saber cuanto es la ganancia solar en cada superficie expuesta al sol, se debe saber la latitud del lugar.
 I=radiación, es depende de la hora y la latitud.
 ζ=declinación solar, según el día que se toma y en este caso se toma el 21 de enero, por ser el mes con mas bajas temperaturas.
 τ=ángulo horario, se saca según la hora, tomando las horas con exposición solar.
 z=acimut, depende del ángulo de altura solar, latitud del lugar y declinación solar.
 s=inclinación de la superficie con respecto al plano horizontal.
 De esta forma se calculan el resto de las superficies.

Ganancia Solar en cuerpos opacos

| | |
|--|------------|
| $Q_s = G * A * \alpha * (U/fe)$ | 58.237 |
| Q_s = Ganancia Solar en cuerpos opacos (W) | $Q_s = ?$ |
| G = Densidad de la energía radiante incidente (W/m2) | G = 10.762 |
| A = Área expuesta (M2) | A = 157.09 |
| α = Absortancia del material | α = 0.65 |
| U = Transmisión (W/m2°C) | U = 0.983 |
| fe = Coeficiente de conductancia superficial exterior (W/m2°C) | fe = 18.55 |

Densidad de la energía radiante incidente

| | |
|--|------------|
| $G = I * 3 \sqrt{\text{Senh} * \text{Cos } \Theta}$ | 10.762 |
| G = Densidad de la energía radiante incidente (W/m2) | G = ? |
| I = Radiación Solar directa teórica (cenit) (W/m2) | I = 62.921 |
| h = Angulo de altura solar | h = 7.690 |
| Θ = Angulo de incidencia | Θ = 70.465 |

Angulo de altura solar

| | |
|---|------------|
| $\text{Senh} = (\text{Cos} \lambda * \text{Cos} \zeta * \text{Cos} \tau) + (\text{Sen} \lambda * \text{Sen} \zeta)$ | 7.690 |
| h = Angulo de altura solar (grs) | h = ? |
| λ = Latitud del lugar | λ = 16.7 |
| ζ = Declinación Solar | ζ = -20.14 |
| τ = Angulo horario | τ = 75 |

Angulo de incidencia - Losas

| | |
|---|-----------|
| $\text{Cos} \Theta = (\text{Cosh} * \text{Cosc} * \text{Sens}) + (\text{Senh} * \text{Coss})$ | 70.465 |
| Θ = Angulo de incidencia (grs) | Θ = ? |
| h = Angulo de altura solar | h = 7.690 |
| c = Angulo formado por el acimut del rayo solar y la perpendicular de incidencia en planta | c = 23.78 |
| s = Inclinación de la superficie con respecto al plano horizontal | s = 13 |
| Or = Orientación | Or = 2 |

Angulo de incidencia - Muros

| | |
|--|-----------|
| $\text{Cos} \Theta = (\text{Cosh} * \text{Cosc})$ | 24.923 |
| Θ = Angulo de incidencia (grs) | Θ = ? |
| h = Angulo de altura solar | h = 7.690 |
| c = Angulo formado por el acimut del rayo solar y la perpendicular de incidencia en planta | c = 23.78 |
| Or = Orientación | Or = 4 |

Ganancia Solar en cuerpos transparentes

| | |
|--|------------|
| $Q_r = G * A * fg$ | 0.000 |
| Q_r = Ganancia Solar en cuerpos translucidos (W) | $Q_r = ?$ |
| G = Densidad de la energía radiante incidente (W/m2) | G = 10.762 |
| A = Área expuesta (M2) | A = 0.00 |
| fg = Factor de ganancia | fg = 0.84 |

Estas formulas se utilizan depende que superficie se esta calculando

| Elementos | Área (m2) | Asoleamiento (%) | Asoleamiento (m2) | Ganancia Solar (W) | | | | | | | | | |
|------------------|-----------|------------------|-------------------|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | | | 7 horas | 8 horas | 9 horas | 10 horas | 11 horas | 12 horas | 13 horas | 14 horas | 15 horas | 16 horas |
| Losa Inclínada N | 195.31 | 0 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Losa Inclínada E | 157.09 | 100 | 157.09 | 58.237 | 420.505 | 1054.725 | 1747.647 | 2227.306 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Losa Inclínada S | 156.26 | 100 | 156.26 | 38.161 | 355.803 | 998.880 | 1786.32 | 2430.775 | 2678.927 | 2430.775 | 1786.320 | 998.880 | 355.803 |
| Losa Inclínada O | 107.69 | 0 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1319.496 | 868.656 | 401.948 | 84.906 |
| Muro N (1) | 37.21 | 0 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Muro E1 (1) | 35.12 | 100 | 35.12 | 105.977 | 437.302 | 698.615 | 716.748 | 451.339 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Muro E2 (1) | 26.54 | 100 | 26.54 | 80.098 | 330.517 | 528.02 | 541.724 | 341.126 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Muro S (1) | 17.86 | 100 | 17.86 | 14.945 | 354.203 | 175.31 | 275.312 | 350.936 | 379.076 | 350.936 | 275.312 | 175.310 | 354.203 |
| Muro S (2) | 31.91 | 100 | 31.91 | 37.503 | 200.713 | 439.939 | 690.892 | 880.672 | 951.289 | 880.672 | 690.892 | 439.939 | 200.713 |
| Muro O (1) | 36.31 | 0 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 293.638 | 466.311 | 454.514 | 284.506 |
| Muro O (2) | 22.74 | 0 | 0.00 | 79.981 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 258.323 | 410.229 | 399.851 | 250.289 |
| Ventana N | 5.70 | 0 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Ventana E | 3.72 | 100 | 3.72 | 91.200 | 376.330 | 601.208 | 616.813 | 388.409 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Ventana S | 10.86 | 100 | 10.86 | 117.314 | 627.849 | 1376.170 | 2161.177 | 2754.827 | 2975.724 | 2754.827 | 2161.177 | 1376.170 | 627.849 |
| Ventana O | 6.90 | 0 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 720.435 | 1144.088 | 1115.144 | 698.031 |
| Ventana Losa-S | 23.69 | 100 | 23.69 | 255.936 | 1369.732 | 3002.295 | 4714.890 | 6010.013 | 6491.928 | 6010.013 | 4714.890 | 3002.295 | 1369.732 |
| Ventana Losa-O | 15.83 | 0 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1652.304 | 2623.940 | 2557.558 | 1600.918 |
| Puerta E | 2.52 | 100 | 2.52 | 2.544 | 18.372 | 46.082 | 76.357 | 97.314 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | | | | 881.9 | 4491.3 | 8921.2 | 13327.9 | 15932.7 | 13476.9 | 16671.4 | 15141.8 | 10921.6 | 5827.0 |

| Losa | Materiales | Espesor (m) | Conductividad (W/mK°C) | Resistencia (m2°C/W) | Transmision (W/m2°C) |
|------|------------------|-------------|------------------------|----------------------|----------------------|
| | fe | 1.00 | 18.55 | 0.0539 | |
| | arcilla | 0.020 | 0.872 | 0.0229 | |
| | mortero | 0.06 | 0.63 | 0.0952 | |
| | losa de concreto | 0.15 | 1.13 | 0.1327 | |
| | mortero | 0.020 | 0.63 | 0.0317 | |
| | tabla de paja | 0.020 | 0.037 | 0.5405 | |
| | fi | 1.00 | 7.14 | 0.1401 | |
| | | | 1.0172 | 0.983 | U |

| Muro (1) | Materiales | Espesor (m) | Conductividad (W/mK°C) | Resistencia (m2°C/W) | Transmision (W/m2°C) |
|----------|------------|-------------|------------------------|----------------------|----------------------|
| | fe | 1.00 | 18.55 | 0.0539 | |
| | mortero | 0.02 | 0.63 | 0.0317 | |
| | adobe | 0.30 | 0.93 | 0.3226 | |
| | mortero | 0.02 | 0.63 | 0.0317 | |
| | fi | 1.00 | 7.14 | 0.1401 | |
| | | | 0.5800 | 1.724 | U |

| Muro (2) | Materiales | Espesor (m) | Conductividad (W/mK°C) | Resistencia (m2°C/W) | Transmision (W/m2°C) |
|----------|------------|-------------|------------------------|----------------------|----------------------|
| | fe | 1.00 | 18.55 | 0.0539 | |
| | pedra | 0.40 | 2.50 | 0.1600 | |
| | fi | 1.00 | 7.14 | 0.1401 | |
| | | | 0.3540 | 2.825 | U |

| Puerta y Vidrio | Materiales | Espesor (m) | Conductividad (W/mK°C) | Resistencia (m2°C/W) | Transmision (W/m2°C) |
|-----------------|------------|-------------|------------------------|----------------------|----------------------|
| | fe | 1.00 | 18.55 | 0.0539 | |
| | viruta | 0.006 | 0.163 | 0.0368 | 4.333 |
| | aire | 0.03 | 0.26 | 0.1154 | |
| | viruta | 0.006 | 0.163 | 0.0368 | |
| | aire | 0.20 | 0.26 | 0.7692 | |
| | vidrio | 0.006 | 1.16 | 0.0052 | |
| | aire | 0.03 | 0.26 | 0.115 | |
| | vidrio | 0.006 | 1.16 | 0.0052 | |
| | | | 1.2779 | 0.783 | U |

| Vidrio | Materiales | Espesor (m) | Conductividad (W/mK°C) | Resistencia (m2°C/W) | Transmision (W/m2°C) |
|--------|------------|-------------|------------------------|----------------------|----------------------|
| | fe | 1.00 | 18.55 | 0.0539 | |
| | vidrio | 0.006 | 1.16 | 0.0052 | |
| | aire | 0.03 | 0.26 | 0.115 | |
| | vidrio | 0.006 | 1.16 | 0.0052 | |
| | fi | 1.00 | 7.14 | 0.1401 | |
| | | | 0.3197 | 3.128 | U |

| Puerta | Materiales | Espesor (m) | Conductividad (W/mK°C) | Resistencia (m2°C/W) | Transmision (W/m2°C) |
|--------|------------|-------------|------------------------|----------------------|----------------------|
| | fe | 1.00 | 18.55 | 0.0539 | |
| | viruta | 0.006 | 0.163 | 0.0368 | 4.333 |
| | aire | 0.035 | 0.26 | 0.1346 | |
| | viruta | 0.006 | 0.163 | 0.0368 | |
| | fi | 1.00 | 7.14 | 0.1401 | |
| | | | 0.4022 | 2.486 | U |

Ganancia Interna

| | Cantidad | Actividad | Watt | 1 horas | 2 horas | 3 horas | 4 horas | 5 horas | 6 horas | 7 horas | 8 horas | 9 horas | 10 horas | 11 horas | 12 horas | 13 horas | 14 horas | 15 horas | 16 horas | 17 horas | 18 horas | 19 horas | 20 horas | 21 horas | 22 horas | 23 horas | 24 horas | |
|----------|----------|------------------|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------|
| Personas | 40 | Sueño Profundo | 70 | 2800 | 2800 | 2800 | 2800 | 2800 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2800 | 2800 | 2800 | |
| | 1 | Actividad Ligera | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | | | | | | | | | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | |
| Lamparas | 44 | Lamp. Dormitorio | 20 | | | | | | 880 | 880 | | | | | | | | | | 880 | 880 | 880 | 880 | 880 | 880 | 880 | 880 | |
| | 4 | Circul. y Recep. | 25 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | | | | | | | | | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 50 | 50 | 50 | |
| Equipos | 22 | Televisor | 250 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5500 | 5500 | | | | |
| | | | | 3000 | 3000 | 3000 | 3000 | 3000 | 1080 | 1080 | 150 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1130 | 1130 | 1130 | 6630 | 6630 | 3880 | 3880 | 3880 |

Para la ganancia interna se divide en 24 horas y se ven las ganancias en watt según el uso de electrodomésticos, lámparas y la cantidad de personas según que actividad están realizando.

Ganancia o perdida por conducción

| | | |
|--|---|------------------------|
| $Q_c = \sum (U \cdot A) \cdot (t_1 - t_2)$ | | -9352.15 |
| Q_c | = Ganancia o perdida por conducción (W) | $Q_c = ?$ |
| $\sum (UA)$ | = Sumatoria UA | $\sum (UA) = 1207.843$ |
| t_1 | = Temperatura Horaria (°C) | $t_1 = 8.26$ |
| t_2 | = Temperatura de Diseño (°C) | $t_2 = 16.00$ |

Para la ganancia o perdida por conducción se divide el día en 2 partes, madrugada/noche y mañana/tarde, se diferencian en que el área de las ventanas cuentan con contraventanas, que son utilizadas de las 18 horas hasta las 6 horas del día siguiente, por esa razón la transmisión cambia.

| | Elementos | Area (m2) | Σ |
|-----------------|------------------|-----------|----------|
| Losa | Losa Inclínada N | 195.31 | 616.35 |
| | Losa Inclínada E | 157.09 | |
| | Losa Inclínada S | 156.26 | |
| | Losa Inclínada O | 107.69 | |
| Muro (1) | Muro N (1) | 37.21 | 207.71 |
| | Muro E1 (1) | 35.12 | |
| | Muro E2 (1) | 26.54 | |
| | Muro S (1) | 49.78 | |
| | Muro O (1) | 59.05 | |
| Muro (2) | Muro S (2) | 31.91 | 54.66 |
| | Muro O (2) | 22.74 | |
| Puerta y Vidrio | Ventana N | 5.70 | 106.22 |
| | Ventana E | 3.72 | |
| | Ventana S | 23.69 | |
| | Ventana O | 15.83 | |
| | Ventana Losa-S | 34.55 | |
| | Ventana Losa-O | 22.73 | |
| Puerta | Puerta E | 2.52 | 2.52 |

Madrugada y Noche

| | U | A | UA |
|-----------------|-------|--------|---------|
| Losa | 0.983 | 616.35 | 605.952 |
| Muro (1) | 1.724 | 207.71 | 358.098 |
| Muro (2) | 2.825 | 54.66 | 154.414 |
| Puerta y Vidrio | 0.783 | 106.22 | 83.115 |
| Puerta | 2.486 | 2.52 | 6.266 |

$\Sigma(UA) 1207.843$

Mañana y Tarde

| | U | A | UA |
|----------|-------|--------|---------|
| Losa | 0.983 | 616.35 | 605.952 |
| Muro (1) | 1.724 | 207.71 | 358.098 |
| Muro (2) | 2.825 | 54.66 | 154.414 |
| Vidrio | 3.128 | 106.22 | 332.240 |
| Puerta | 2.486 | 2.52 | 6.266 |

$\Sigma(UA) 1456.968$

| Madrugada | | | | | | Mañana y Tarde | | | | | | | | | | | Noche | | | | | | |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 hora | 2 horas | 3 horas | 4 horas | 5 horas | 6 horas | 7 horas | 8 horas | 9 horas | 10 horas | 11 horas | 12 horas | 13 horas | 14 horas | 15 horas | 16 horas | 17 horas | 18 horas | 19 horas | 20 horas | 21 horas | 22 horas | 23 horas | 24 horas |
| -9352.15 | -9700.57 | -9694.63 | -9343.48 | -8669.62 | -7708.25 | -6997.38 | -3740.58 | -694.677 | 1479.251 | 2560.803 | 2670.255 | 2524.909 | 624.4083 | -1907.82 | -3990.8 | -5064.69 | -4484.46 | -5221.03 | -6110.38 | -7989.41 | -9639.15 | -10508.2 | -11128.3 |

Temperatura Horaria

8.26 6.89 5.75 4.90 4.38 4.20 4.69 6.10 8.25 10.90 13.77 16.50 18.74 20.19 20.70 20.52 19.98 19.10 17.93 16.51 14.91 13.19 11.47 9.81

Temperatura de Diseño

16.00 14.92 13.78 12.64 11.56 10.58 9.49 8.66 8.73 9.89 12.01 14.67 17.00 19.76 22.01 23.26 23.45 22.81 22.25 21.57 21.52 21.17 20.17 19.02



Ganancia o perdida por ventilación

| | | |
|--------------------------------|--|---------------|
| $Q_v = 1200 * V * (t_1 - t_2)$ | | -1293.494 |
| Q_v | = Ganancia o perdida por ventilación (W) | $Q_v = ?$ |
| V | = Tasa de ventilación (m3/s) | $V = 0.139$ |
| t_1 | = Temperatura Horaria (grs) | $t_1 = 8.26$ |
| t_2 | = Temperatura de Diseño (grs) | $t_2 = 16.00$ |

Tasa de Ventilación

| | | |
|--|--|----------------------------|
| $V = 0.827 * A_i * \sqrt{(p_{wb} - p_{ws})}$ | | 0.139 |
| V | = Tasa de ventilación (m3/s) | $V = ?$ |
| A_i | = Area de aberturas de infiltración (m2) | $A_i = 0.130$ |
| $(p_{wb} - p_{ws})$ | = Diferencia de presiones | $(p_{wb} - p_{ws}) = 1.68$ |

Diferencia de presiones

| | | |
|--|------------------------------|-------------------------|
| $(p_{wb} - p_{ws}) = (1 * 0.612 * (v)^2) - (-0.4 * 0.612 * (v)^2)$ | | 1.679 |
| $(p_{wb} - w_{ps})$ | = Diferencia de presiones | $(p_{wb} - w_{ps}) = ?$ |
| v | = Velocidad del viento (m/s) | $v = 1.40$ |

Area de abertura de infiltración

| A_i | Cantidad | Area (m2) | Total |
|----------|----------|-----------|-------|
| Puerta | 1 | 0.006 | 0.006 |
| Ventanas | 59 | 0.0021 | 0.124 |

Σ(A) 0.130

| 1 horas | 2 horas | 3 horas | 4 horas | 5 horas | 6 horas | 7 horas | 8 horas | 9 horas | 10 horas | 11 horas | 12 horas | 13 horas | 14 horas | 15 horas | 16 horas | 17 horas | 18 horas | 19 horas | 20 horas | 21 horas | 22 horas | 23 horas | 24 horas |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| -1293.49 | -1341.68 | -1340.86 | -1292.29 | -1199.09 | -1066.13 | -802.323 | -428.897 | -79.652 | 169.6116 | 293.6227 | 306.1726 | 289.5072 | 71.59493 | -218.751 | -457.586 | -580.719 | -620.245 | -722.12 | -845.126 | -1105.01 | -1333.19 | -1453.38 | -1539.15 |

Temperatura Horaria

8.26 6.89 5.75 4.90 4.38 4.20 4.69 6.10 8.25 10.90 13.77 16.50 18.74 20.19 20.70 20.52 19.98 19.10 17.93 16.51 14.91 13.19 11.47 9.81

Temperatura de Diseño

16.00 14.92 13.78 12.64 11.56 10.58 9.49 8.66 8.73 9.89 12.01 14.67 17.00 19.76 22.01 23.26 23.45 22.81 22.25 21.57 21.52 21.17 20.17 19.02

| | Elementos | Area (m2) | Σ | Y | A * Y |
|----------|------------------|-----------|--------|------|---------|
| Losa | Losa Inclínada N | 195.31 | 616.35 | 5.10 | 3143.41 |
| | Losa Inclínada E | 157.09 | | | |
| | Losa Inclínada S | 156.26 | | | |
| | Losa Inclínada O | 107.69 | | | |
| Muro (1) | Muro N (1) | 37.21 | 262.37 | 3.30 | 865.81 |
| | Muro E1 (1) | 35.12 | | | |
| | Muro E2 (1) | 26.54 | | | |
| | Muro S (1) | 49.78 | | | |
| | Muro O (1) | 59.05 | | | |
| Muro (2) | Muro S (2) | 31.91 | 262.37 | 3.30 | 865.81 |
| | Muro O (2) | 22.74 | | | |
| Ventana | Ventana O | 15.83 | 73.10 | 5.60 | 409.37 |
| | Ventana Losa-S | 34.55 | | | |
| | Ventana Losa-O | 22.73 | | | |
| Puerta | Puerta E | 2.52 | 2.52 | 5.60 | 14.11 |
| Piso | Piso | 497 | 497 | 5.00 | 2485.00 |
| | | | Σ (AY) | | 6917.71 |

| | | |
|------------------------------|----------------|------------------------|
| $T_i = Q \sum (A * Y) + q_v$ | | -1.08 |
| T_i | = Ganancia | $T_i = ?$ |
| $\sum (AY)$ | = Sumatoria AY | $\sum (AY) = 6917.705$ |
| q_v | | $q_v = 137.8$ |

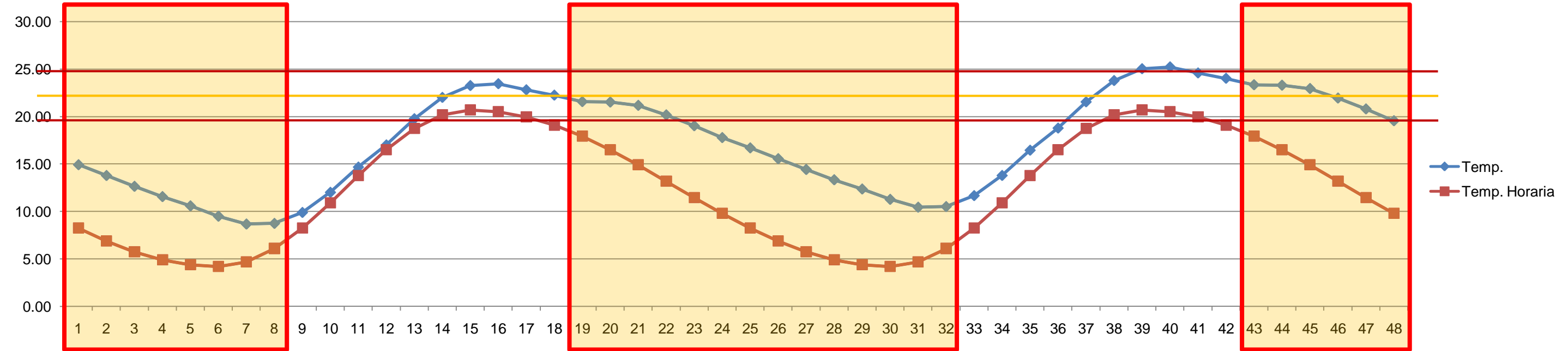
| Qs + Qi + Qc + Qv + Qm + Qe | | 1 horas | 2 horas | 3 horas | 4 horas | 5 horas | 6 horas | 7 horas | 8 horas |
|-----------------------------|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Qs | = Ganancia Solar (W) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 881.9 | 4491.3 |
| Qi | = Ganancia Interna (W) | 3000.0 | 3000.0 | 3000.0 | 3000.0 | 3000.0 | 1080.0 | 1080.0 | 150.0 |
| Qc | = Ganancia o pérdida por conducción (W) | -9352.1 | -9700.6 | -9694.6 | -9343.5 | -8669.6 | -7708.3 | -6997.4 | -3740.6 |
| Qv | = Ganancia o pérdida por ventilación (W) | -1293.5 | -1341.7 | -1340.9 | -1292.3 | -1199.1 | -1066.1 | -802.3 | -428.9 |
| Qm | = Ganancia o pérdida por sistemas mecanicos | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Qe | = Perdida por enfriamiento evaporativo (W) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Q | | -7645.6 | -8042.3 | -8035.5 | -7635.8 | -6868.7 | -7694.4 | -5837.8 | 471.8 |
| Ti | | -1.08 | -1.14 | -1.14 | -1.08 | -0.97 | -1.09 | -0.83 | 0.07 |
| Temperatura de Diseño | | 16.00 | 14.92 | 13.78 | 12.64 | 11.56 | 10.58 | 9.49 | 8.66 |
| Temperatura Interna | | 14.92 | 13.78 | 12.64 | 11.56 | 10.58 | 9.49 | 8.66 | 8.73 |
| Temperatura Horaria | | 8.26 | 6.89 | 5.75 | 4.90 | 4.38 | 4.20 | 4.69 | 6.10 |

PRIMER DIA

| 1 horas | 2 horas | 3 horas | 4 horas | 5 horas | 6 horas | 7 horas | 8 horas | 9 horas | 10 horas | 11 horas | 12 horas | 13 horas | 14 horas | 15 horas | 16 horas | 17 horas | 18 horas | 19 horas | 20 horas | 21 horas | 22 horas | 23 horas | 24 horas |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 881.9 | 4491.3 | 8921.2 | 13327.9 | 15932.7 | 13476.9 | 16671.4 | 15141.8 | 10921.6 | 5827.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 3000.0 | 3000.0 | 3000.0 | 3000.0 | 3000.0 | 1080.0 | 1080.0 | 150.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1130.0 | 1130.0 | 1130.0 | 6630.0 | 6630.0 | 3880.0 | 3880.0 | 3880.0 |
| -9352.1 | -9700.6 | -9694.6 | -9343.5 | -8669.6 | -7708.3 | -6997.4 | -3740.6 | -694.7 | 1479.3 | 2560.8 | 2670.3 | 2524.9 | 624.4 | -1907.8 | -3990.8 | -5064.7 | -4484.5 | -5221.0 | -6110.4 | -7989.4 | -9639.2 | -10508.2 | -11128.3 |
| -1293.5 | -1341.7 | -1340.9 | -1292.3 | -1199.1 | -1066.1 | -802.3 | -428.9 | -79.7 | 169.6 | 293.6 | 306.2 | 289.5 | 71.6 | -218.8 | -457.6 | -580.7 | -620.2 | -722.1 | -845.1 | -1105.0 | -1333.2 | -1453.4 | -1539.1 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| -7645.6 | -8042.3 | -8035.5 | -7635.8 | -6868.7 | -7694.4 | -5837.8 | 471.8 | 8146.9 | 14976.7 | 18787.1 | 16453.4 | 19485.8 | 15837.8 | 8795.0 | 1378.6 | -4515.4 | -3974.7 | -4813.2 | -325.5 | -2464.4 | -7092.3 | -8081.6 | -8787.4 |
| -1.08 | -1.14 | -1.14 | -1.08 | -0.97 | -1.09 | -0.83 | 0.07 | 1.15 | 2.12 | 2.66 | 2.33 | 2.76 | 2.24 | 1.25 | 0.20 | -0.64 | -0.56 | -0.68 | -0.05 | -0.35 | -1.01 | -1.15 | -1.25 |
| 16.00 | 14.92 | 13.78 | 12.64 | 11.56 | 10.58 | 9.49 | 8.66 | 8.73 | 9.89 | 12.01 | 14.67 | 17.00 | 19.76 | 22.01 | 23.26 | 23.45 | 22.81 | 22.25 | 21.57 | 21.52 | 21.17 | 20.17 | 19.02 |
| 14.92 | 13.78 | 12.64 | 11.56 | 10.58 | 9.49 | 8.66 | 8.73 | 9.89 | 12.01 | 14.67 | 17.00 | 19.76 | 22.01 | 23.26 | 23.45 | 22.81 | 22.25 | 21.57 | 21.52 | 21.17 | 20.17 | 19.02 | 17.77 |
| 8.26 | 6.89 | 5.75 | 4.90 | 4.38 | 4.20 | 4.69 | 6.10 | 8.25 | 10.90 | 13.77 | 16.50 | 18.74 | 20.19 | 20.70 | 20.52 | 19.98 | 19.10 | 17.93 | 16.51 | 14.91 | 13.19 | 11.47 | 9.81 |

SEGUNDO DIA

| 1 horas | 2 horas | 3 horas | 4 horas | 5 horas | 6 horas | 7 horas | 8 horas | 9 horas | 10 horas | 11 horas | 12 horas | 13 horas | 14 horas | 15 horas | 16 horas | 17 horas | 18 horas | 19 horas | 20 horas | 21 horas | 22 horas | 23 horas | 24 horas |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 881.9 | 4491.3 | 8921.2 | 13327.9 | 15932.7 | 13476.9 | 16671.4 | 15141.8 | 10921.6 | 5827.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 3000.0 | 3000.0 | 3000.0 | 3000.0 | 3000.0 | 1080.0 | 1080.0 | 150.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1130.0 | 1130.0 | 1130.0 | 6630.0 | 6630.0 | 3880.0 | 3880.0 | 3880.0 |
| -9352.1 | -9700.6 | -9694.6 | -9343.5 | -8669.6 | -7708.3 | -6997.4 | -3740.6 | -694.7 | 1479.3 | 2560.8 | 2670.3 | 2524.9 | 624.4 | -1907.8 | -3990.8 | -5064.7 | -4484.5 | -5221.0 | -6110.4 | -7989.4 | -9639.2 | -10508.2 | -11128.3 |
| -1293.5 | -1341.7 | -1340.9 | -1292.3 | -1199.1 | -1066.1 | -802.3 | -428.9 | -79.7 | 169.6 | 293.6 | 306.2 | 289.5 | 71.6 | -218.8 | -457.6 | -580.7 | -620.2 | -722.1 | -845.1 | -1105.0 | -1333.2 | -1453.4 | -1539.1 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| -7645.6 | -8042.3 | -8035.5 | -7635.8 | -6868.7 | -7694.4 | -5837.8 | 471.8 | 8146.9 | 14976.7 | 18787.1 | 16453.4 | 19485.8 | 15837.8 | 8795.0 | 1378.6 | -4515.4 | -3974.7 | -4813.2 | -325.5 | -2464.4 | -7092.3 | -8081.6 | -8787.4 |
| -1.08 | -1.14 | -1.14 | -1.08 | -0.97 | -1.09 | -0.83 | 0.07 | 1.15 | 2.12 | 2.66 | 2.33 | 2.76 | 2.24 | 1.25 | 0.20 | -0.64 | -0.56 | -0.68 | -0.05 | -0.35 | -1.01 | -1.15 | -1.25 |
| 17.77 | 16.69 | 15.55 | 14.41 | 13.33 | 12.36 | 11.27 | 10.44 | 10.51 | 11.66 | 13.78 | 16.45 | 18.78 | 21.54 | 23.78 | 25.03 | 25.23 | 24.59 | 24.02 | 23.34 | 23.29 | 22.94 | 21.94 | 20.79 |
| 16.69 | 15.55 | 14.41 | 13.33 | 12.36 | 11.27 | 10.44 | 10.51 | 11.66 | 13.78 | 16.45 | 18.78 | 21.54 | 23.78 | 25.03 | 25.23 | 24.59 | 24.02 | 23.34 | 23.29 | 22.94 | 21.94 | 20.79 | 19.55 |
| 8.26 | 6.89 | 5.75 | 4.90 | 4.38 | 4.20 | 4.69 | 6.10 | 8.25 | 10.90 | 13.77 | 16.50 | 18.74 | 20.19 | 20.70 | 20.52 | 19.98 | 19.10 | 17.93 | 16.51 | 14.91 | 13.19 | 11.47 | 9.81 |



6.4.4 Acústica:



| Suma de decibeles | |
|-------------------|---|
| +10 | 0 |
| 5 - 9 | 1 |
| 2 - 4 | 2 |
| 0 - 1 | 3 |

Acústica.- El sonido es la sensación que se produce a través del oído en el cerebro y la causa física que lo determina. Estas son las vibraciones causadas por un medio elástico (el aire). Estas vibraciones se producen por el desplazamiento de las moléculas del aire debido a la acción de una presión externa. Cada molécula transmite la vibración a la que esta a su lado provocándose un movimiento en cadena. El sonido es el resultado de estos desplazamientos.

La importancia para un proyecto como este por la actividad que se realiza y su finalidad se debe contar con ambientes con un buen confort acústico.

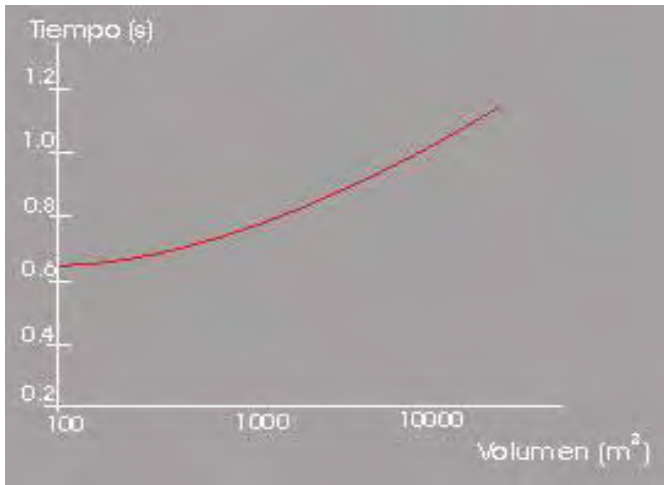
Coeficiente de Absortancia.- Es un valor relativo a la cantidad de sonido que absorbe una superficie. Se define como el cociente entre la energía absorbida y la energía incidente en una superficie. Este valor varía para cada material y para las distintas frecuencias, por lo que no es un coeficiente único. Se diferencian, según su coeficiente de absorción dos tipos de materiales absorbentes:

Materiales Resonantes: Presentan la máxima absorción a frecuencias determinadas que es la frecuencia propia del material. Actúan como filtro y se utilizan para recortar la respuesta de la sala en determinadas frecuencias.

Materiales Porosos: Absorben más sonido a medida de que aumenta la frecuencia. La espuma acústica es lo más utilizado hoy en día en cualquier ámbito acústico.

Aislamiento Acústico.- Consiste en impedir que el sonido se propague, empleando barreras u obstáculos que los reflejen. Es conveniente también aislar el recinto de los sonidos externos. Para lograr esto se emplea la relación entre la energía acústica incidente y la transmitida. Se define como "perdida en la transmisión" (Transmission Loss (TL)) que se expresa en dB.

Tiempo de Reverberación.- Es el tiempo necesario para que la intensidad sonora decaiga 60 dB. Esto significa que ha alcanzado la millonésima parte de su valor inicial, lo cual se supone que prácticamente se ha silenciado. Es conveniente recordar que el oído humano no distingue sonidos que no vengan separados en más de 50 ms. Cuando las reflexiones de la sala provoquen que una onda llegue al oyente con una separación superior a estos 50 ms, se producirá el fenómeno de eco. Si es inferior se origina la reverberación, que le añade más cuerpo y envoltencia a la onda original.



El tiempo de reverberación óptimo depende del volumen de la sala

CONFORT ACUSTICO EN LOS DIFERENTES AMBIENTES:

PUBLICA - SERVICIOS MEDICOS

| SUB-ZONA | AMBIENTE | CONFORT |
|------------------------|-------------------------------|----------------|
| | | ACUSTICO (dBa) |
| Ingreso Principal | Plataforma de Ingreso | 35 |
| Recepción | Sala de Espera | 52 |
| | Secretaria | 47 |
| | Hall | 52 |
| | S.S.H.H. (publico) | 52 |
| Sala de Usos Múltiples | Área libre | 38 |
| | Deposito | 52 |
| Consultorios | Urgencias | 43 |
| | Enfermeria | 52 |
| | Archivo Clínico | 52 |
| | Farmacia | 52 |
| | Consultorios Medicos | 43 |
| | Consultorio de Trabajo Social | 43 |
| | Consultorio Psicología | 43 |
| | Consultorio Psiquiatria | 43 |
| | Camara Gessell | 38 |
| | Deposito de Mantenimiento | 52 |
| | S.S.H.H. (personal) | 52 |

ADMINISTRATIVA

| SUB-ZONA | AMBIENTE | CONFORT |
|-------------------------------|------------------------------|----------------|
| | | ACUSTICO (dBa) |
| Dirección | Oficina | 42 |
| | S.S.H.H. Dirección | 52 |
| Servicios para Administracion | Archivo Dirección | 52 |
| | Hall | 52 |
| | Cocineta | 52 |
| | Bodega (papeleria) | 52 |
| | Archivo Muerto | 52 |
| Administracion | Oficina de Administrador | 42 |
| | Oficina de Patronato | 42 |
| | Sala de Juntas | 42 |
| | Área de Computo | 42 |
| | Biblioteca | 42 |
| | S.S.H.H. (mujeres y hombres) | 52 |

SERVICIOS PRIVADOS

| SUB-ZONA | AMBIENTE | CONFORT |
|------------------------|-------------------------------|----------------|
| | | ACUSTICO (dBa) |
| Servicios Habitaciones | Urgencias | 43 |
| | Enfermeria | 52 |
| | Residencia Medica | 38 |
| Habitaciones | Habitaciones Hombres | 38 |
| | Habitaciones Mujeres | 38 |
| | S.S.H.H. y Regadera (mujeres) | 52 |
| | Deposito de Mantenimiento | 52 |

SERVICIOS PRIVADOS

| SUB-ZONA | AMBIENTE | CONFORT |
|----------------|---|----------------|
| | | ACUSTICO (dBa) |
| Cocina | Ingreso del Personal | 52 |
| | Cuarto de Basura | 52 |
| | Alacena | 52 |
| | Frigorifico | 52 |
| | Area de Lavado | 58 |
| | Cocina | 58 |
| | Barra Autoservicio | 52 |
| | Deposito de Mantenimiento | 52 |
| | S.S.H.H. (personal) | 52 |
| | Zona de Mesas | 47 |
| Comedor | Estar | 43 |
| Estar | Juegos de Mesa | 43 |
| | Recepcion | 52 |
| Gimnasio | Guardarropa | 52 |
| | Hall | 52 |
| | Sala de Gimnasia | 52 |
| | Sala de Maquinas | 52 |
| | Sala de Baile | 52 |
| | Regaderas y Vestidores (mujeres y S.S.H.H. (mujeres y hombres)) | 52 |
| | Recepcion | 52 |
| | Guardarropa | 52 |
| | Hall | 52 |
| | Zona de Computadoras | 42 |
| Ingreso | Zona de Impresión | 42 |
| | Bodega (papeleria) | 52 |
| | Zona de Trabajo | 47 |
| Computo | Lavadero | 47 |
| | Deposito de Materiales | 52 |
| | Sala de Musica | 47 |
| Escultura | Sala de Pintura | 47 |
| Musica | Cuarto de Lavado | 52 |
| Pintura | Deposito de Mantenimiento | 52 |
| Nucleo de Aseo | S.S.H.H. (mujeres, hombres y discapacitados) | 52 |

SERVICIOS

| SUB-ZONA | AMBIENTE | CONFORT |
|-----------------------|-------------------------|----------------|
| | | ACUSTICO (dBa) |
| Casetas de Vigilancia | Área de Trabajo | 52 |
| | S.S.H.H. | 52 |
| Recepcion de Personal | Hall | 52 |
| Área del Personal | Vestidor | 52 |
| | S.S.H.H. | 52 |
| | Estar de Descanso | 47 |
| Limpieza | Cuarto de Aseo | 52 |
| | Lavanderia | 52 |
| | Deposito de Blancos | 52 |
| Area de Basura | Área de Basura | 52 |
| | Deposito | 52 |
| Patio de Maniobras | Ingreso | 52 |
| | Área de Estacionamiento | 52 |
| | Área de Descarga | 52 |
| | Recepcion de Carga | 52 |
| | Hall | 52 |
| | Oficina de Recepcion | 52 |
| | S.S.H.H. | 52 |
| Area de Mantenimiento | Deposito | 52 |
| | Oficina | 52 |
| | Área de Trabajo | 52 |
| Cuarto de Maquinas | Servicios | 52 |
| | Hidraulica | |
| | Electrica | |

EVALUACION ACUSTICA: PLANTA GENERAL

El estudio acústico en este proyecto se divide en 2 partes: Aislamiento acústico (cumplir con un rango de ruido según que actividad se realice) y Calculo del tiempo de reverberación (cuanto tiempo de reverberación se puede admitir, depende la actividad que se realiza).

Para el calculo de aislamiento se toman 4 ambientes:

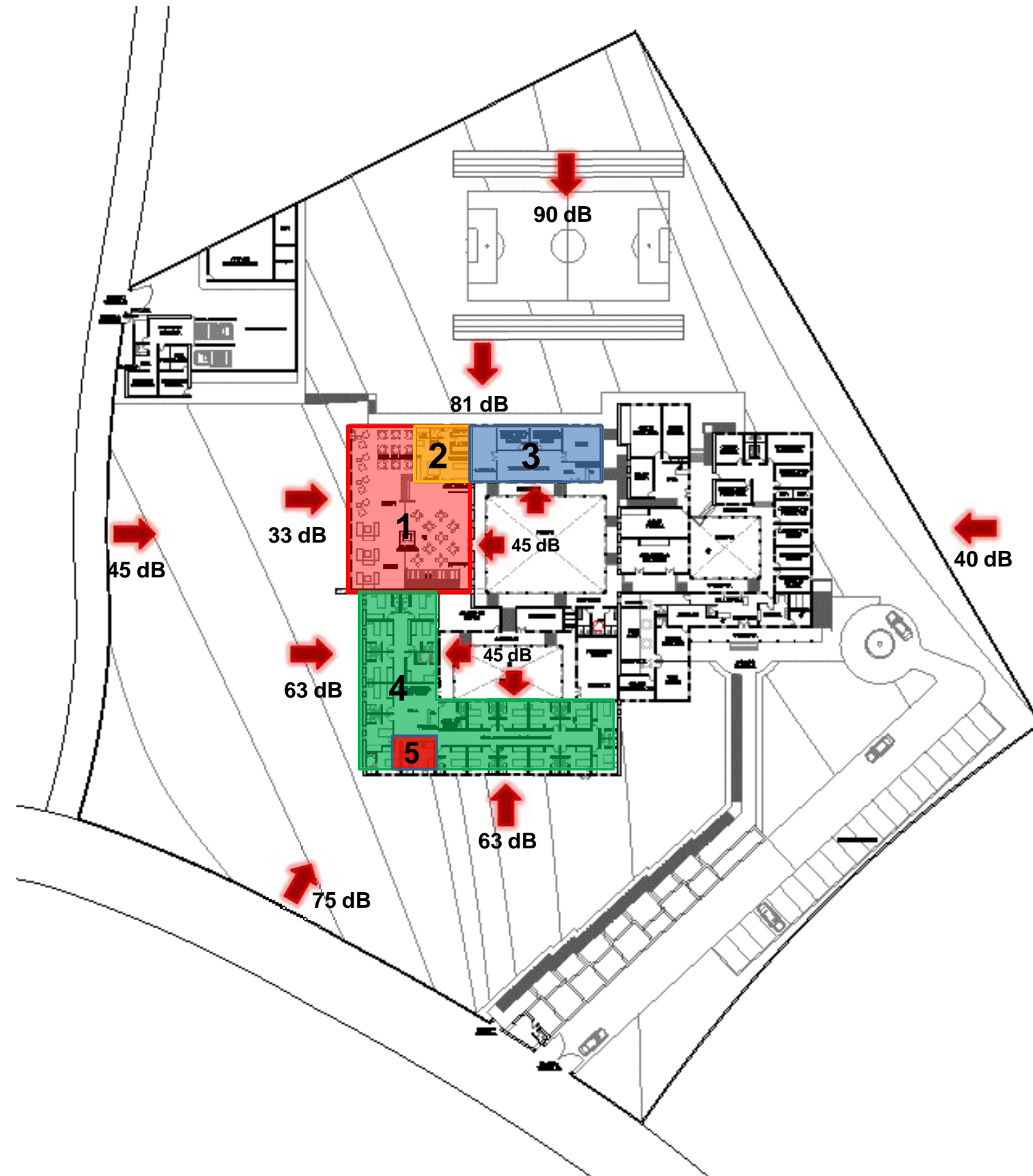
- 1.- Comedor, Sala estar y de juegos de mesa
- 2.- Cocina
- 3.- Gimnasio
- 4.- Zona de habitaciones

Para el calculo de tiempo de reverberación se toman 2 ambientes:

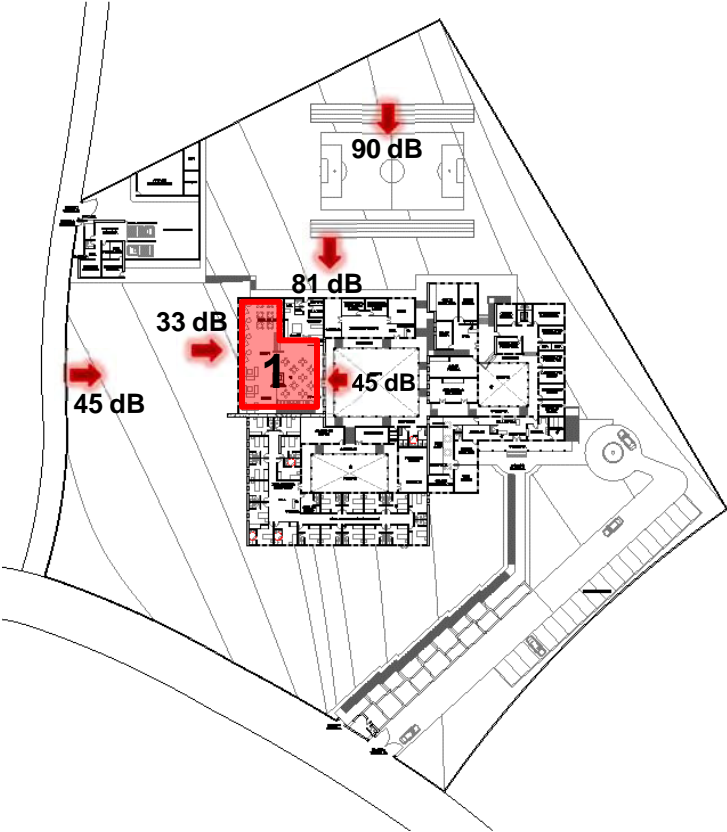
- 1.- Comedor, Sala estar y de juegos de mesa
- 5.- Una de las habitaciones mas expuesta al ruido

Focos de ruido, exteriores al terreno, son 4:

- Al Norte con 90 dB, área de deportes
- Al Oeste con 45 dB, el terreno limita con una vía rustica aplanada de sección reducida.
- Al Suroeste con 75 dB, el terreno limita con una vía de mayor sección de mayor importancia
- Al Este con 40 dB, el terreno limita con otro terreno deshabitado



1.- CALCULO DE AISLAMIENTO: COMEDOR, SALA DE JUEGOS Y ESTAR



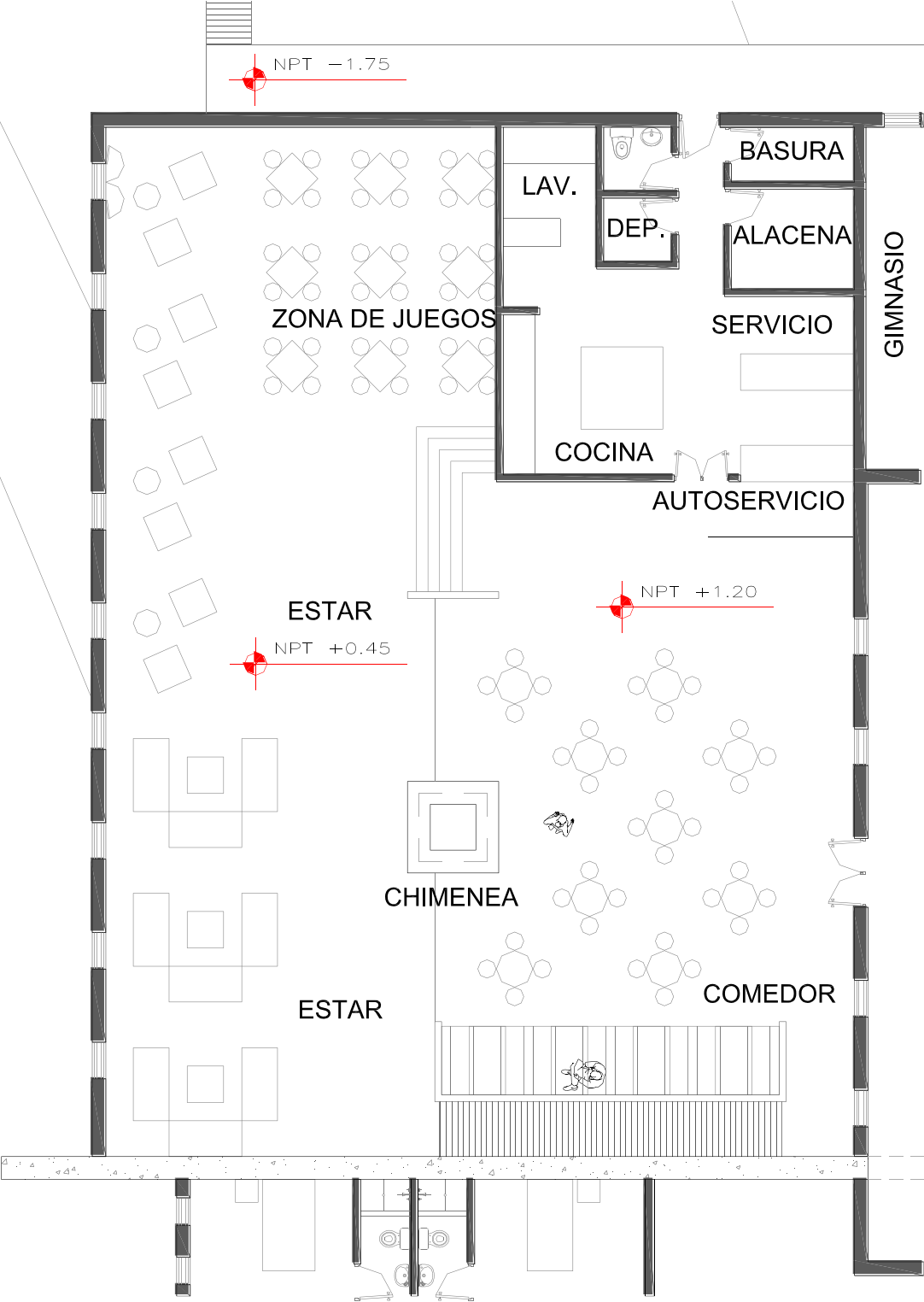
$$TL_{Aov} = 10 \lg \frac{1}{S_1 \cdot 10^{-0.1 \cdot TL_1} + S_2 \cdot 10^{-0.1 \cdot TL_2}}$$

Área Total

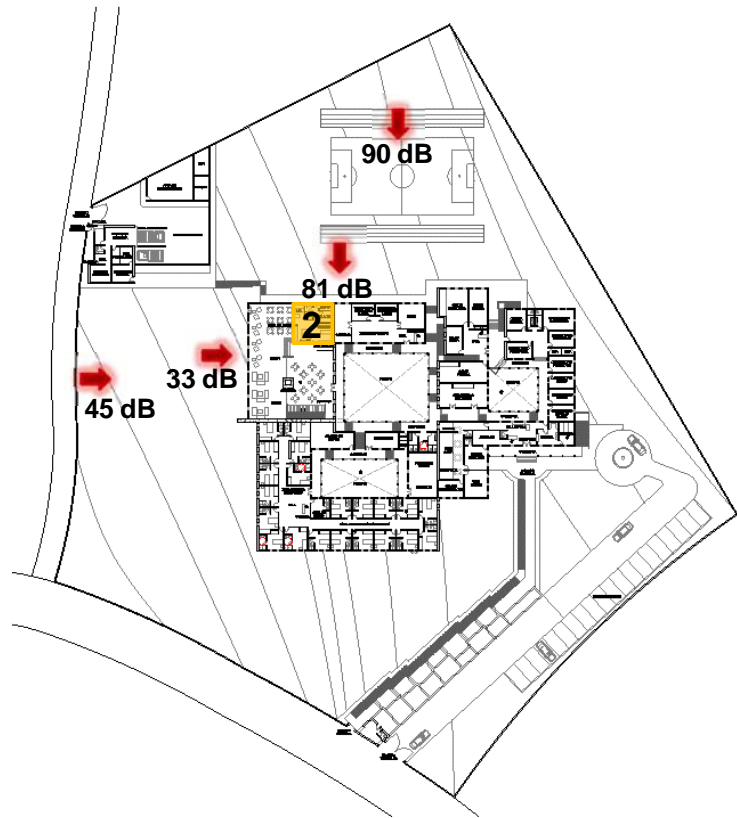
Área Total

Para este ambiente se observan 3 focos de ruidos exteriores de 90 dB y 2 de 45 dB, se toman como ruidos no constantes por esa razón solo bajan en 3 dB cada vez que se duplique la distancia. Quedando con 81 dB, 33 dB y 45 dB (que corresponde al muro este 02) respectivamente en los muros que colindan con el exterior. Los otros muros que colindan con otros ambientes se les coloca su TL(dB) según la actividad que se realiza. Según los cálculos el resultado final es 45 dB y si se encuentra dentro del rango permisible de 42 dB a 52 dB.

| Ambiente | Superficie Orientación | Pieza | Material | Área Parcial (m2) | Área Total (m2) | TL (dB) | TLAov (dB) | Decibeles Externos (dB) | | Decibeles Ingresan (dB) |
|-------------------|------------------------|----------|--------------|-------------------|-----------------|---------|------------|-------------------------|---|-------------------------|
| | | | | | | | | dB | Ambientes adyacentes | |
| 01. Comedor Estar | Muro Norte 01 | Muro | Adobe | 30.14 | 38.00 | 40 | 40.99 | 81 | A 17 m. de distancia al Área libre para deporte con 90 dB | 40.01 |
| | | Muro | Piedra | 7.86 | | 59 | | | | |
| | Muro Norte 02 | Muro | Tabique | 27.09 | 32.86 | 45 | 40.18 | 81 | Cocina | 40.82 |
| | | Puerta | Madera | 2.52 | | 34 | | | | |
| | | Puerta | Madera | 3.25 | | 34 | | | | |
| | Muro Este 01 | Muro | Tabique | 43.40 | 43.40 | 45 | 45.00 | 81 | Cocina | 36.00 |
| | Muro Este 02 | Muro | Tabique | 41.59 | 47.94 | 45 | 42.20 | 45 | Patio | 2.80 |
| | | Puerta | Madera | 3.15 | | 34 | | | | |
| | | Ventanas | Vidrio doble | 3.20 | | 40 | | | | |
| | Muro Sur | Muro | Piedra | 70.90 | 70.90 | 59 | 59.00 | 39 | Recamaras | 0.00 |
| | Muro Oeste | Muro | Adobe | 52.08 | 79.80 | 40 | 40.83 | 33 | A 34 m. de distancia a una calle tranquila con 45 dB | 0.00 |
| | | Muro | Piedra | 14.04 | | 59 | | | | |
| | | Ventanas | Vidrio doble | 13.68 | | 40 | | | | |
| | Losa Este | Losa | Concreto | 118.37 | 118.37 | 50 | 50.00 | 33 | | 0.00 |
| | Losa Oeste | Losa | Concreto | 206.64 | 206.64 | 50 | 50.00 | 33 | | 0.00 |
| | | | | | | | | | TOTAL (dB) | 45.00 |



2.- CALCULO DE AISLAMIENTO: COCINA

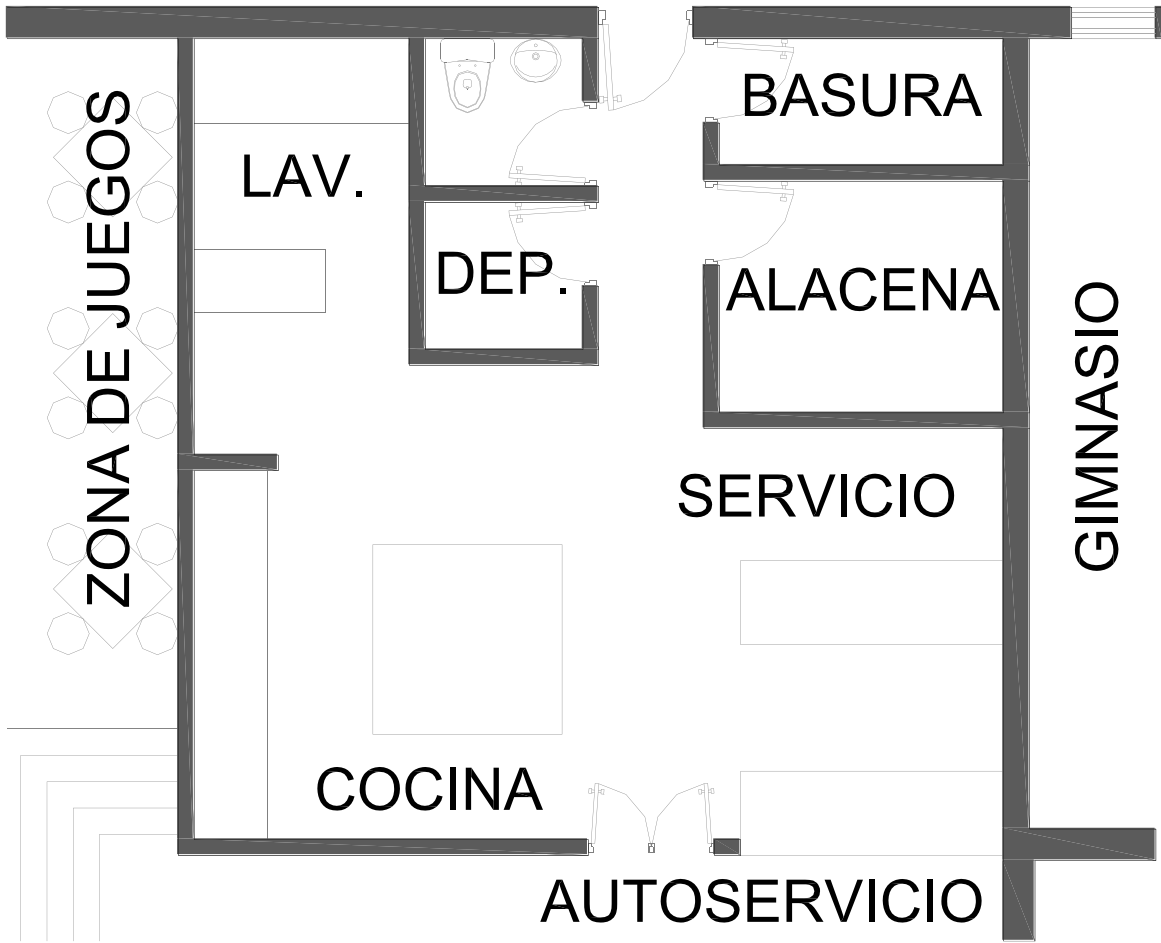


$$TL_{Aov} = 10 \lg \frac{1}{\frac{-0.1 * TL_1}{S_1 * 10} + \frac{-0.1 * TL_2}{S_2 * 10}}$$

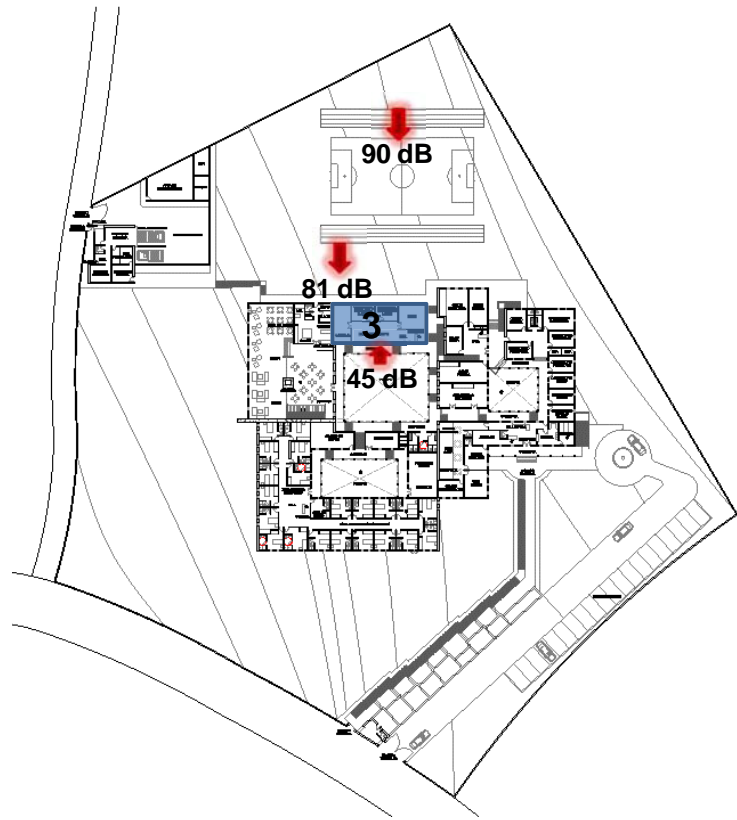
Área Total Área Total

Para este ambiente se observan 2 focos de ruidos exteriores de 90 dB y 45 dB, se toman como ruidos no constantes por esa razón solo bajan en 3 dB cada vez que se duplique la distancia. Quedando con 81 dB y 33 dB respectivamente en los muros que colindan con el exterior. Los otros muros que colindan con otros ambientes se les coloca su TL(dB) según la actividad que se realiza. Según los cálculos el resultado final es 55 dB y si se encuentra dentro del rango permisible de 52 dB a 65 dB.

| Ambiente | Superficie Orientación | Pieza | Material | Área Parcial (m2) | Área Total (m2) | TL (dB) | TLAov (dB) | Decibeles Externos (dB) | | Decibeles Ingresan (dB) | |
|------------|------------------------|--------|----------|-------------------|-----------------|---------|------------|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------|------------------|
| | | | | | | | | dB | Ambientes adyacentes | | |
| 02. Cocina | Muro Norte | Muro | Adobe | 31.68 | 34.75 | 40 | 39.47 | 81 | 17 m. del área libre para deporte | 41.53 | |
| | | Muro | Piedra | 1.18 | | 59 | | | | | |
| | | Puerta | Madera | 1.89 | | 34 | | | | | |
| | Muro Este | Muro | Adobe | 24.38 | 24.38 | 40 | 40.00 | 90 | Gimnasio | 50.00 | |
| | Muro Sur | Muro | Tabique | 27.09 | 32.86 | 45 | 40.18 | 80 | Comedor | 39.82 | |
| | | Puerta | Madera | 2.52 | | 34 | | | | | |
| | | Puerta | Madera | 3.25 | | 34 | | | | | |
| | Muro Oeste | Muro | Tabique | 43.40 | 43.40 | 45 | 45.00 | 80 | Comedor | 35.00 | |
| | Losa Este | Losa | Concreto | 56.54 | 56.54 | 50 | 50.00 | 33 | 34 m. de calle tranquila | 0.00 | |
| | Losa Oeste | Losa | Concreto | 3.80 | 3.80 | 50 | 50.00 | 33 | | 0.00 | |
| | | | | | | | | TOTAL (dB) | | 55.00 | Rango 52 - 65 |



3.- CALCULO DE AISLAMIENTO: GIMNASIO



$$TL_{Aov} = 10 \lg \frac{1}{S_1 \cdot 10^{-0.1 \cdot TL_1} + S_2 \cdot 10^{-0.1 \cdot TL_2}}$$

Área Total

$$-0.1 \cdot TL_1$$

Área Total

$$-0.1 \cdot TL_2$$

Área Total

| Ambiente | Superficie Orientación | Pieza | Material | Área Parcial (m2) | Área Total (m2) | TL (dB) | TLAov (dB) | Decibeles Externos (dB) | | Decibeles Ingresan (dB) | |
|--------------|------------------------|----------|--------------|-------------------|-----------------|---------|------------|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------|--|
| | | | | | | | | dB | Ambientes adyacentes | | |
| 03. Gimnasio | Muro Norte | Muro | Adobe | 22.25 | 26.25 | 40 | 40.00 | 81 | 17 m. del área libre para deporte | 41.00 | |
| | | Ventanas | Vidrio doble | 4.00 | | 40 | | | | | |
| | Muro Este | Muro | Adobe | 24.38 | 24.38 | 40 | 40.00 | 45 | Corredor tranquila | 5.00 | |
| | Muro Sur | Muro | Adobe | 40.81 | 48.13 | 40 | 39.37 | 45 | Patio | 5.63 | |
| | | Puerta | Madera | 2.52 | | 34 | | | | | |
| | | Ventanas | Vidrio doble | 4.80 | | 40 | | | | | |
| | Muro Oeste | Muro | Adobe | 24.38 | 24.38 | 40 | 40.00 | 81 | Cocina | 41.00 | |
| | Losa Este | Losa | Concreto | 56.54 | 56.54 | 50 | 50.00 | 81 | 17 m. del área libre para deporte | 31.00 | |
| | Losa Oeste | Losa | Concreto | 3.80 | 3.80 | 50 | 50.00 | 81 | | 31.00 | |
| | | | | | | | | | | Rango | |
| | | | | | | | | | | 52 - 65 | |
| | | | | | | | | | | TOTAL (dB) | |
| | | | | | | | | | | 44.00 | |

Para este ambiente se observan 2 focos de ruidos exteriores de 90 dB y 45 dB, se toman como ruidos no constantes por esa razón solo bajan en 3 dB cada vez que se duplique la distancia.

Quedando con 81 dB y 45 dB (que corresponde al muro sur) respectivamente en los muros que colindan con el exterior.

Los otros muros que colindan con otros ambientes se les coloca su TL(dB) según la actividad que se realiza.

Según los cálculos el resultado final es 44 dB y se encuentra por debajo del rango permisible de 52 dB a 65 dB.

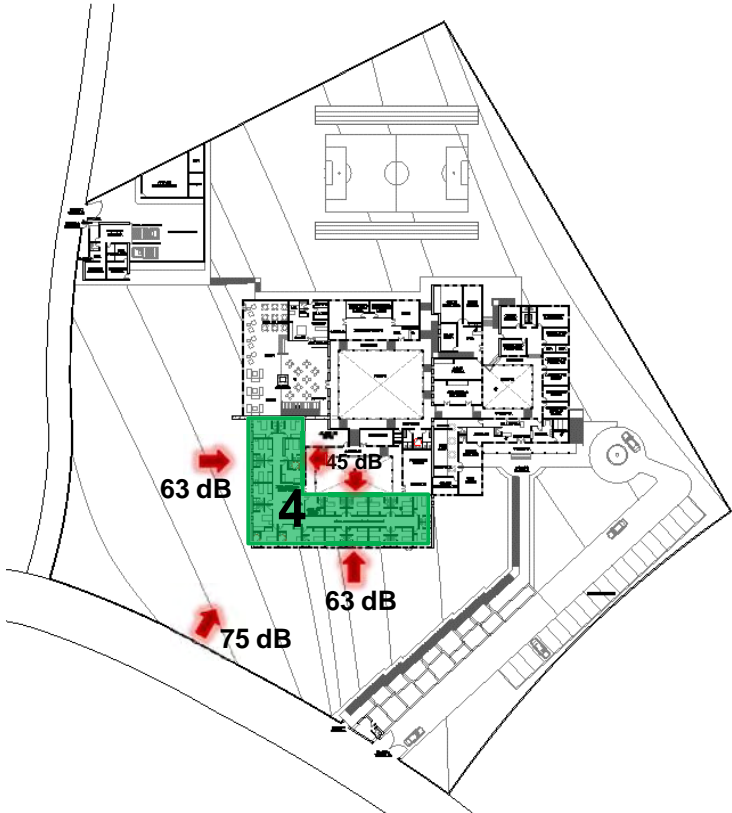
Arq. Julissa Correa Monge
Especialidad - Arquitectura Bioclimática

UNIVERSIDAD
AUTONOMA
METROPOLITANA
Casa abierta al tiempo

Azcapotzalco

59

4.- CALCULO DE AISLAMIENTO: ZONA DE HABITACIONES



$$TL_{Aov} = 10 \lg \frac{1}{S_1 \cdot 10^{-0.1 \cdot TL_1} + S_2 \cdot 10^{-0.1 \cdot TL_2}}$$

Área Total Área Total



| Ambiente | Superficie Orientación | Pieza | Material | Área Parcial (m2) | Área Total (m2) | TL (dB) | TLAov (dB) | Decibeles Externos (dB) | | Decibeles Ingresan (dB) | |
|---------------|------------------------|----------|--------------|-------------------|-----------------|---------|------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|---------------|
| | | | | | | | | dB | Ambientes adyacentes | | |
| 04. Recamaras | Muro Sur 01 | Muro | Adobe | 17.86 | 60.63 | 40 | 43.18 | 63 | 20 m. de Borde autopista con 75 dB | 19.82 | |
| | | Muro | Piedra | 31.91 | | 59 | | | | | |
| | | Ventanas | Vidrio doble | 10.86 | | 40 | | | | | |
| | Muro Oeste 01 | Muro | Adobe | 36.31 | 65.95 | 40 | 41.81 | 63 | 20 m. de Borde autopista con 75 dB | 21.19 | |
| | | Muro | Piedra | 22.74 | | 59 | | | | | |
| | | Ventanas | Vidrio doble | 6.90 | | 40 | | | | | |
| | Muro Norte 01 | Muro | Piedra | 35.00 | 35.00 | 59 | 59.00 | 80 | Comedor | 21.00 | |
| | Muro Norte 02 | Muro | Adobe | 37.21 | 42.91 | 40 | 40.00 | 45 | Patio | 5.00 | |
| | | Ventanas | Vidrio doble | 5.70 | | 40 | | | | | |
| | Muro Este 01 | Muro | Adobe | 26.54 | 31.18 | 40 | 39.06 | 45 | Patio | 5.94 | |
| | | Ventanas | Vidrio doble | 2.12 | | 40 | | | | | |
| | | Puerta | Madera | 2.52 | | 34 | | | | | |
| | Muro Este 02 | Muro | Tabique | 17.40 | 17.40 | 45 | 45.00 | 80 | Lavandería | 35.00 | |
| | Losa Norte | Losa | Concreto | 195.31 | 195.31 | 50 | 50.00 | 63 | 20 m. de Borde autopista con 75 dB | 13.00 | |
| | Losa Este | Losa | Concreto | 157.09 | 157.09 | 50 | 50.00 | 63 | | 13.00 | |
| | Losa Sur | Losa | Concreto | 156.25 | 156.25 | 50 | 50.00 | 63 | | 13.00 | |
| | Losa Oeste | Losa | Concreto | 107.69 | 107.69 | 50 | 50.00 | 63 | | 13.00 | |
| | | | | | | | | | TOTAL (dB) | 25.00 | Rango 34 - 42 |

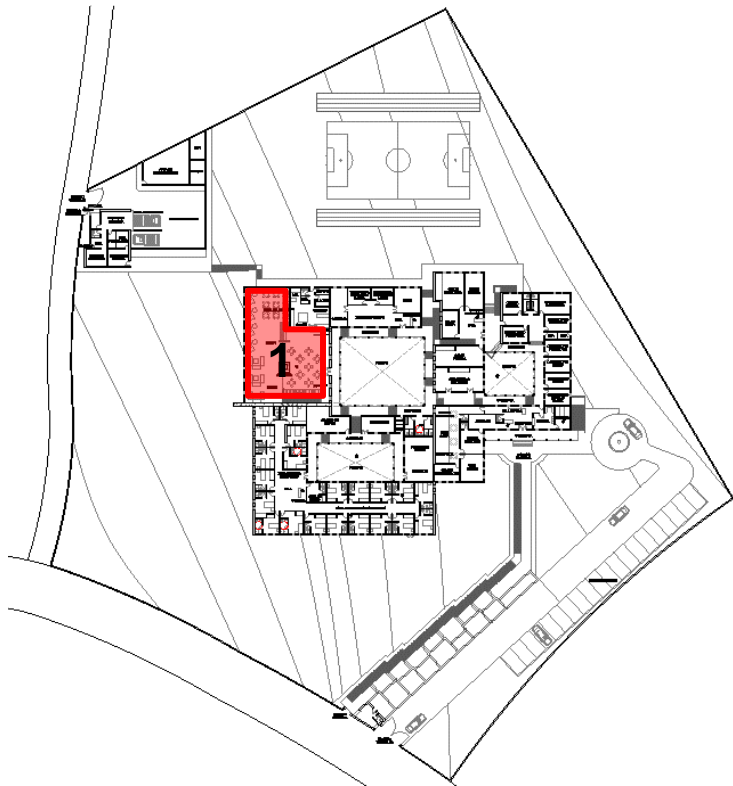
Para este ambiente se observan 2 focos de ruidos exteriores de 75 dB y 45 dB, se toman como ruidos no constantes por esa razón solo bajan en 3 dB cada vez que se duplique la distancia.

Quedando con 63 dB y 45 dB (que corresponde al muro este 01 y al muro norte 02) respectivamente en los muros que colindan con el exterior.

Los otros muros que colindan con otros ambientes se les coloca su TL(dB) según la actividad que se realiza.

Según los cálculos el resultado final es 25 dB y se encuentra por debajo del rango permisible de 34 dB a 42 dB.

1.- TIEMPO DE REVERBERACION: COMEDOR, SALA DE JUEGOS Y ESTAR (PRIMERA PRUEBA)

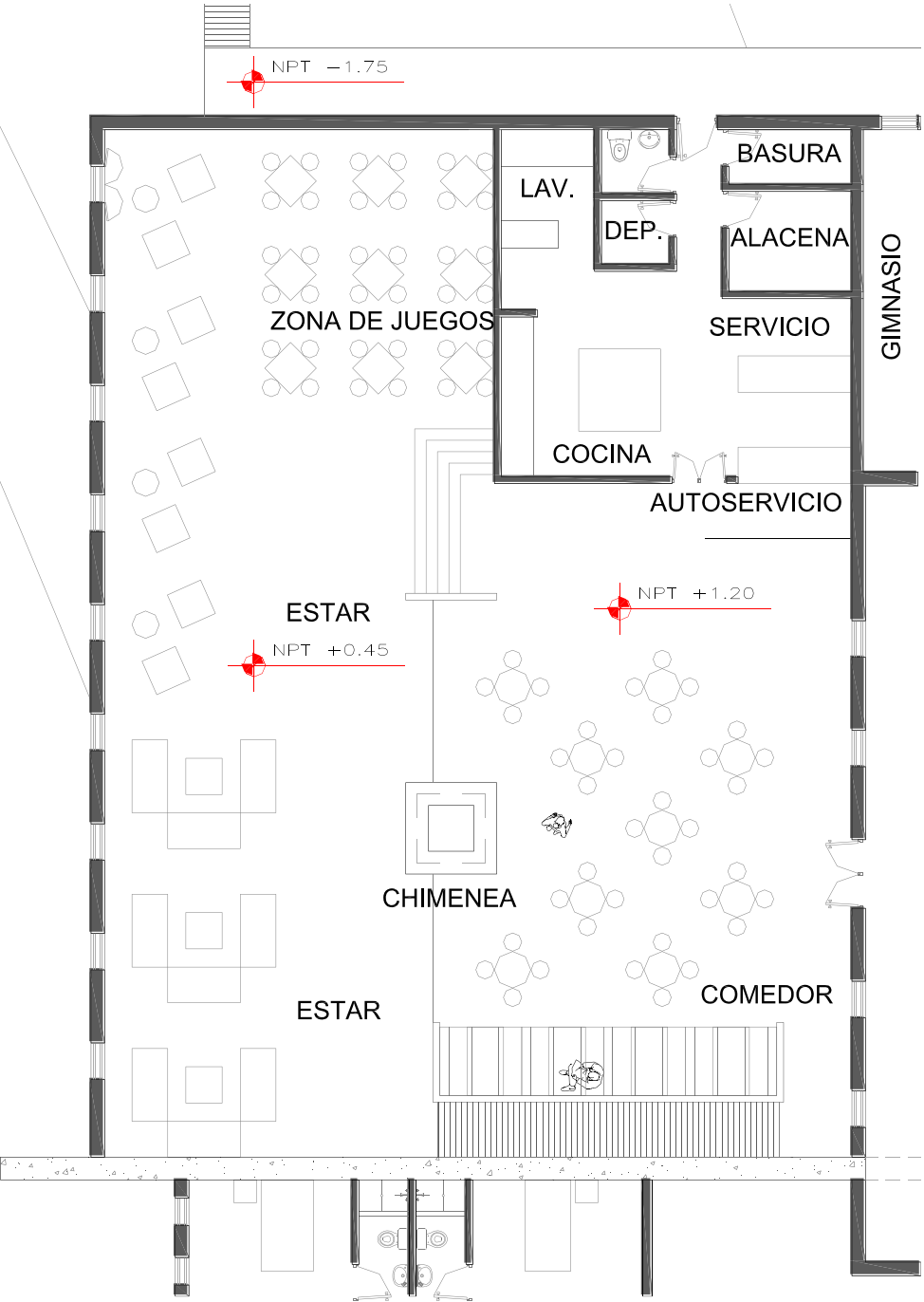


Tiempo de Reverberación =
Coeficiente X (Vol. / Absortancia Total)

Para este ambiente se utilizan materiales usuales como: Yeso, madera, vidrio doble, alfombra, plywood y tela.
Utilizando estos materiales no se llega a obtener un tiempo de reverberación menor al nivel máximo permisible de 1 segundo
Se observa que el N.R.C. de la alfombra y la madera son de 0.50 y 0.15 respectivamente. Se debería aprovechar esto ubicando mas áreas con estos materiales.

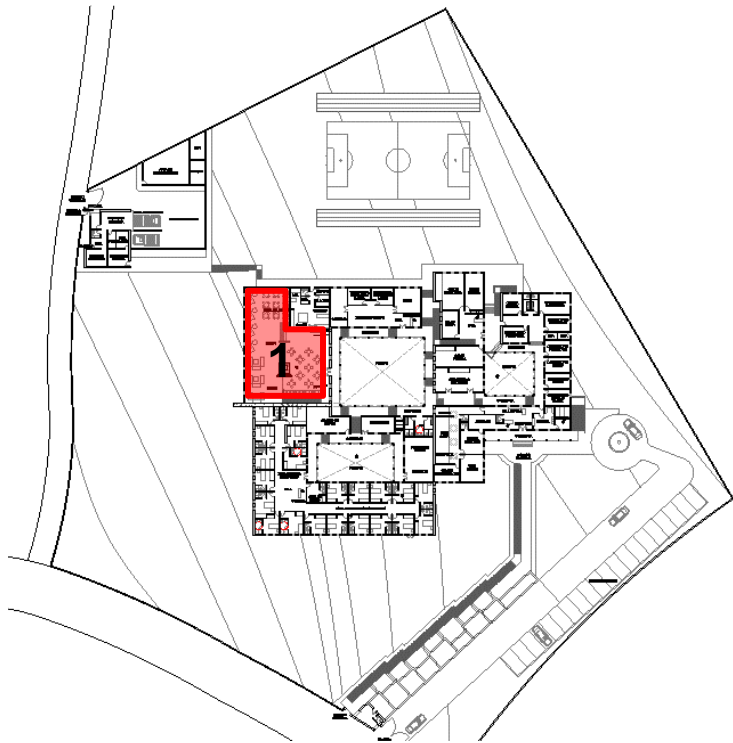
| Ambiente | Superficie Orientación | Pieza | Material | Área (m2) | NRC | Coeficiente de Absortancia |
|-------------------|------------------------|-------------|--------------|-----------|------|----------------------------|
| 01. Comedor Estar | Muro Norte 01 | Muro | Yeso | 38.00 | 0.10 | 3.80 |
| | Muro Norte 02 | Muro | Yeso | 27.09 | 0.10 | 2.71 |
| | | Puerta | Madera | 2.52 | 0.15 | 0.38 |
| | Muro Este 02 | Puerta | Madera | 3.25 | 0.15 | 0.49 |
| | | Muro | Yeso | 41.59 | 0.10 | 4.16 |
| | | Puerta | Madera | 3.15 | 0.15 | 0.47 |
| | Muro Sur | Ventanas | Vidrio doble | 3.20 | 0.10 | 0.32 |
| | | Muro | Yeso | 30.00 | 0.10 | 3.00 |
| | Muro Oeste | Muro | Yeso | 66.12 | 0.10 | 6.61 |
| | | Ventanas | Vidrio doble | 13.68 | 0.10 | 1.37 |
| | Losa Este | Losa | Yeso | 118.37 | 0.10 | 11.84 |
| | Losa Oeste | Losa | Yeso | 206.64 | 0.10 | 20.66 |
| | Piso 01 | Piso Arriba | Madera | 80.49 | 0.15 | 12.07 |
| | Piso 02 | Piso Abajo | Alfombra | 137.47 | 0.50 | 68.74 |
| | Mesa 01 | Mesa | Plywood | 11.52 | 0.15 | 1.73 |
| | Mesa 02 | Mesa | Plywood | 1.00 | 0.15 | 0.15 |

Absortancia Total (m2) 157.50



| Ambientes | Coeficiente | Volumen | Absortancia Total | Tiempo de Reverberación | Nivel máximo |
|-------------------|-------------|---------|-------------------|-------------------------|--------------|
| 01. Comedor Estar | 0.161 | 1140.00 | 157.50 | 1.17 | 1.0 s |
| 05. Recamara | 0.161 | 47.86 | 11.86 | 0.65 | 0.6 s |

2.- TIEMPO DE REVERBERACION: COMEDOR, SALA DE JUEGOS Y ESTAR (SEGUNDA PRUEBA)

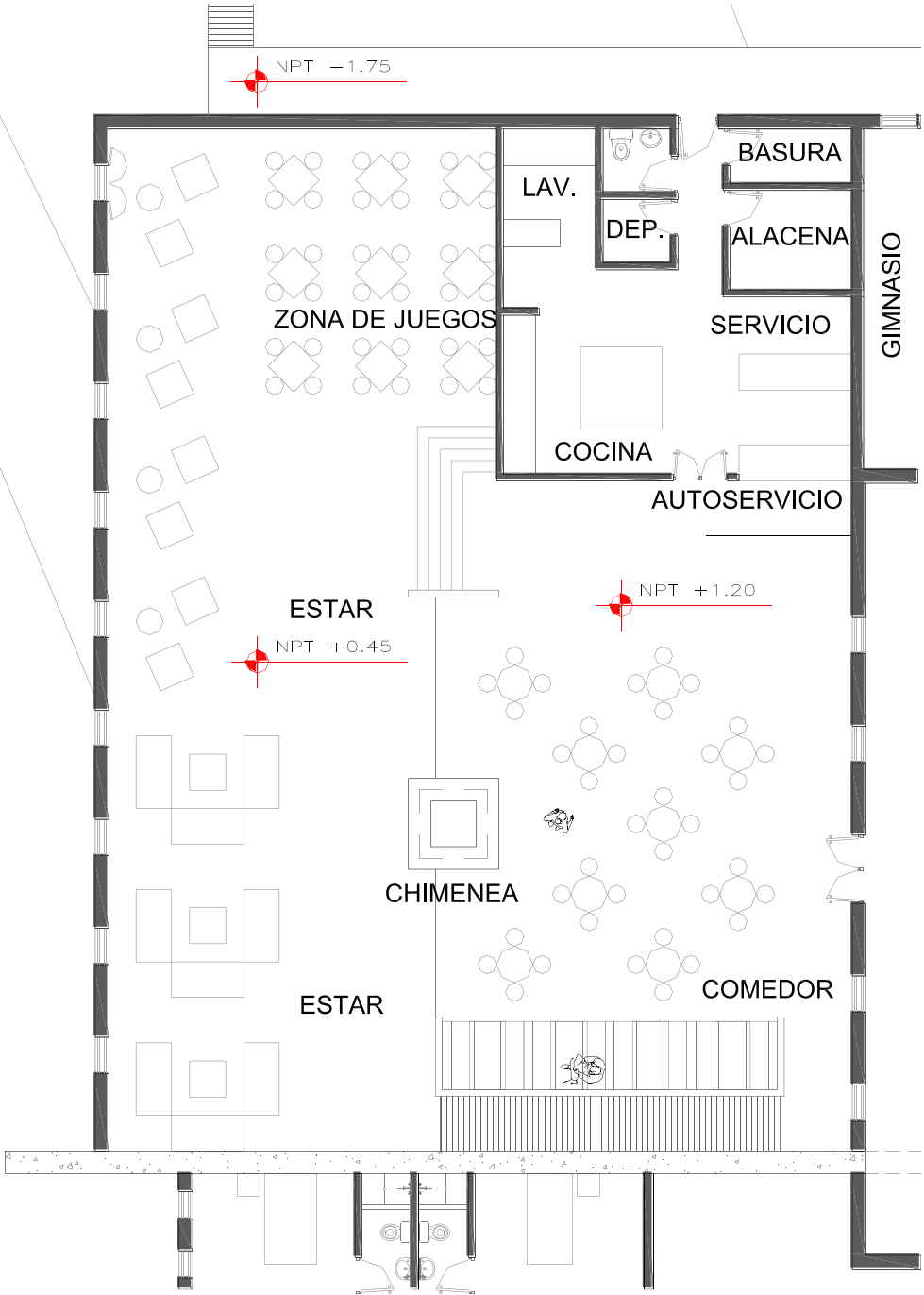


Tiempo de Reverberación =
Coeficiente X (Vol. / Absortancia Total)

Utilizando en los muros un revestimiento de alfombra hasta 1 m. de altura y revestir la losa de madera se observa como influyen estos materiales en reducir el tiempo de reverberación, obteniendo un 0.9 segundos.

| Ambiente | Superficie Orientación | Pieza | Material | Área (m2) | NRC | Coeficiente de Absortancia |
|-------------------|------------------------|-------------|-----------------------|-----------|------|----------------------------|
| 01. Comedor Estar | Muro Norte 01 | Muro | Alfombra | 20.00 | 0.50 | 10.00 |
| | | | Yeso | 18.00 | 0.10 | 1.80 |
| | Muro Norte 02 | Muro | Yeso | 27.09 | 0.10 | 2.71 |
| | | Puerta | Madera | 2.52 | 0.15 | 0.38 |
| | Muro Este 02 | Puerta | Madera | 3.25 | 0.15 | 0.49 |
| | | Muro | Alfombra | 25.00 | 0.50 | 12.50 |
| | | Yeso | | 16.59 | 0.10 | 1.66 |
| | | Puerta | Madera | 3.15 | 0.15 | 0.47 |
| | Muro Sur | Ventanas | Vidrio doble | 3.20 | 0.10 | 0.32 |
| | | Muro | Alfombra | 30.00 | 0.50 | 15.00 |
| | Muro Oeste | Muro | Yeso | 66.12 | 0.10 | 6.61 |
| | | Ventanas | Vidrio doble | 13.68 | 0.10 | 1.37 |
| | Losa Este | Losa | Madera | 118.37 | 0.15 | 17.76 |
| | Losa Oeste | Losa | Madera | 206.64 | 0.15 | 31.00 |
| | Piso 01 | Piso Arriba | Madera | 80.49 | 0.15 | 12.07 |
| | Piso 02 | Piso Abajo | Alfombra | 137.47 | 0.50 | 68.74 |
| | Mesa 01 | Mesa | Plywood | 11.52 | 0.15 | 1.73 |
| | Mesa 02 | Mesa | Plywood | 1.00 | 0.15 | 0.15 |
| | Mesa 03 | Mesa | Plywood | 1.92 | 0.15 | 0.29 |
| | Sillas 01 | Sillas | Plywood | 23.04 | 0.15 | 3.46 |
| | Sofás | Sofás | Tela (velour mediano) | 27.74 | 0.55 | 15.26 |

Absortancia Total (m2) 203.75



| Ambientes | Coeficiente | Volumen | Absortancia Total | Tiempo de Reverberación | Nivel máximo |
|-------------------|-------------|---------|-------------------|-------------------------|--------------|
| 01. Comedor Estar | 0.161 | 1140.00 | 203.75 | 0.90 | 1.0 s |
| 05. Recamara | 0.161 | 47.86 | 16.99 | 0.45 | 0.6 s |

3.- TIEMPO DE REVERBERACION: HABITACION (PRIMERA PRUEBA)



$$\text{Tiempo de Reverberación} = \frac{\text{Coeficiente} \times (\text{Vol.} / \text{Absortancia Total})$$

Para este ambiente se utilizan materiales usuales como: Yeso, madera, vidrio doble, y tela. Utilizando estos materiales no se llega a obtener un tiempo de reverberación menor al nivel máximo permisible de 0.6 segundo. Se observa que el N.R.C. de la alfombra es de 0.50 y que se debería aprovechar esto ubicando mas áreas con este material.

| Ambiente | Superficie Orientación | Material | Área (m2) | NRC | Coeficiente de Absortancia |
|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------|------|----------------------------|
| 05. Recamara | Muro 01 | Yeso | 11.09 | 0.10 | 1.11 |
| | Puerta | Madera | 1.89 | 0.15 | 0.28 |
| | Muro 02 | Yeso | 2.78 | 0.10 | 0.28 |
| | Muro 03 | Yeso | 0.36 | 0.10 | 0.04 |
| | Puertas Ropero | Madera | 5.33 | 0.15 | 0.80 |
| | Muro 04 | Yeso | 11.40 | 0.10 | 1.14 |
| | Muro 05 | Yeso | 6.58 | 0.10 | 0.66 |
| | Ventanas | Vidrio doble | 1.20 | 0.10 | 0.12 |
| | Muro 06 | Yeso | 8.00 | 0.10 | 0.80 |
| | Puerta | Madera | 1.68 | 0.15 | 0.25 |
| | Muro 07 | Yeso | 5.69 | 0.10 | 0.57 |
| | Muro 08 | Yeso | 4.71 | 0.10 | 0.47 |
| | Losa | Yeso | 15.00 | 0.10 | 1.50 |
| | Piso | Madera | 14.65 | 0.15 | 2.20 |
| | Cama | Tela (velour mediano) | 3.00 | 0.55 | 1.65 |
| Absortancia Total (m2) | | | 11.86 | | |

| Ambientes | Coeficiente | Volumen | Absortancia Total | Tiempo de Reverberación | Nivel máximo |
|-------------------|-------------|---------|-------------------|-------------------------|--------------|
| 01. Comedor Estar | 0.161 | 1140.00 | 157.50 | 1.17 | 1.0 s |
| 05. Recamara | 0.161 | 47.86 | 11.86 | 0.65 | 0.6 s |



4.- TIEMPO DE REVERBERACION: HABITACION (SEGUNDA PRUEBA)

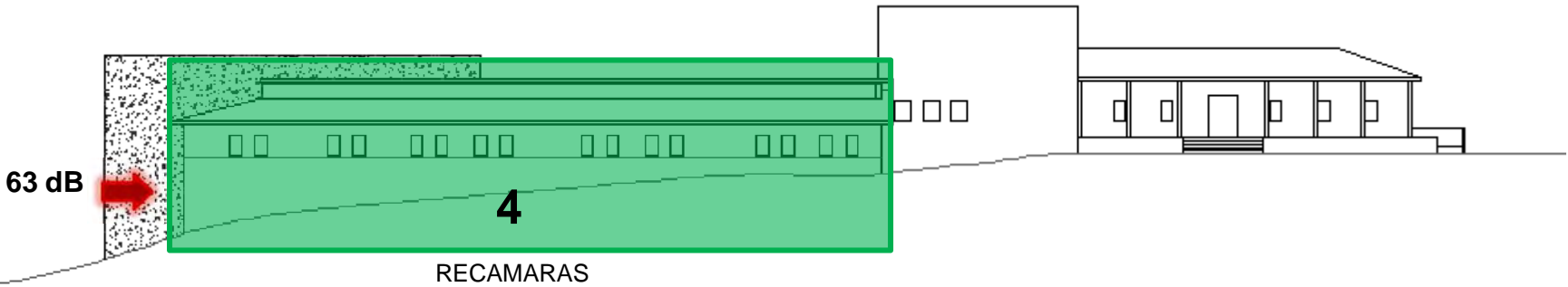
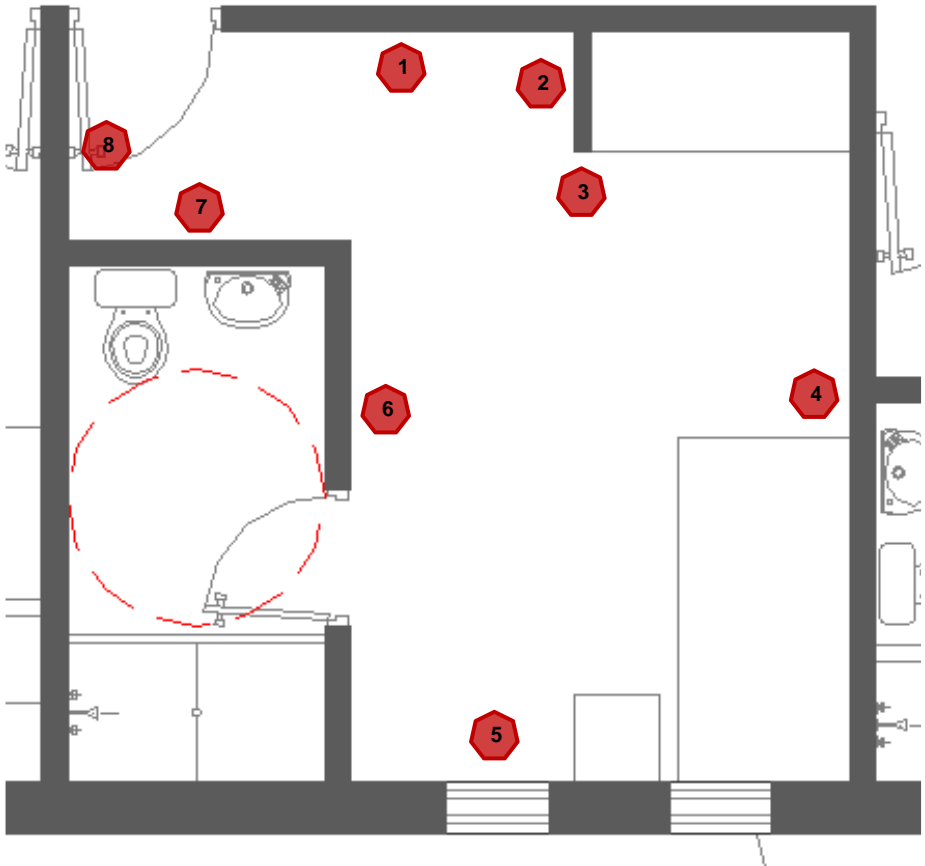


Tiempo de Reverberación =
Coeficiente X (Vol. / Absortancia Total)

Utilizando en el piso un revestimiento de alfombra se observa como influye este material en reducir el tiempo de reverberación, obteniendo un 0.45 segundos.

| Ambientes | Coeficiente | Volumen | Absortancia Total | Tiempo de Reverberación | Nivel máximo |
|-------------------|-------------|---------|-------------------|-------------------------|--------------|
| 01. Comedor Estar | 0.161 | 1140.00 | 203.75 | 0.90 | 1.0 s |
| 05. Recamara | 0.161 | 47.86 | 16.99 | 0.45 | 0.6 s |

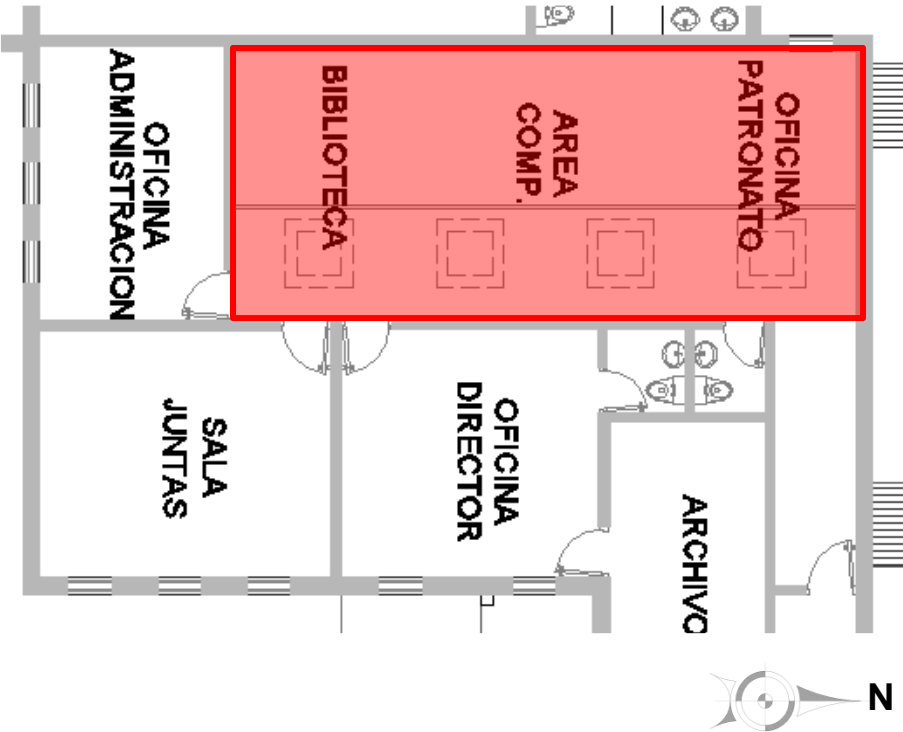
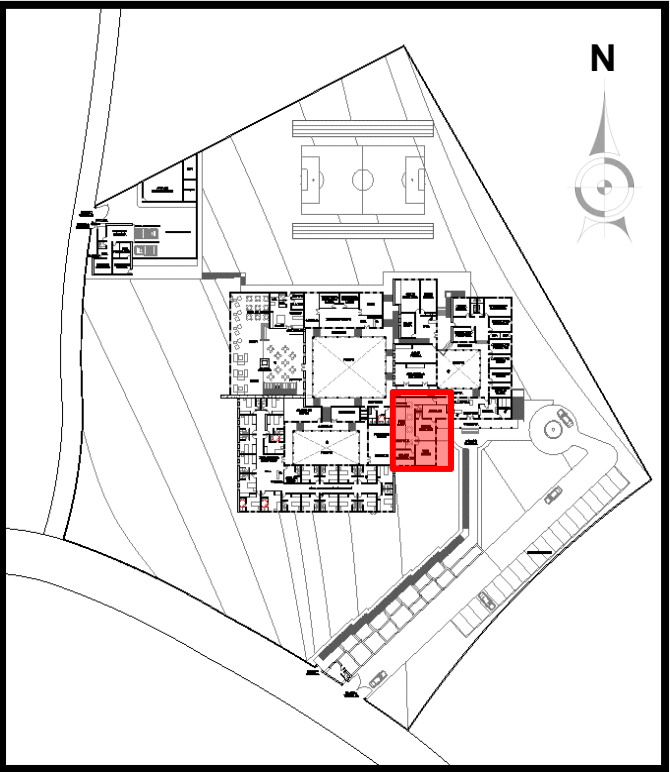
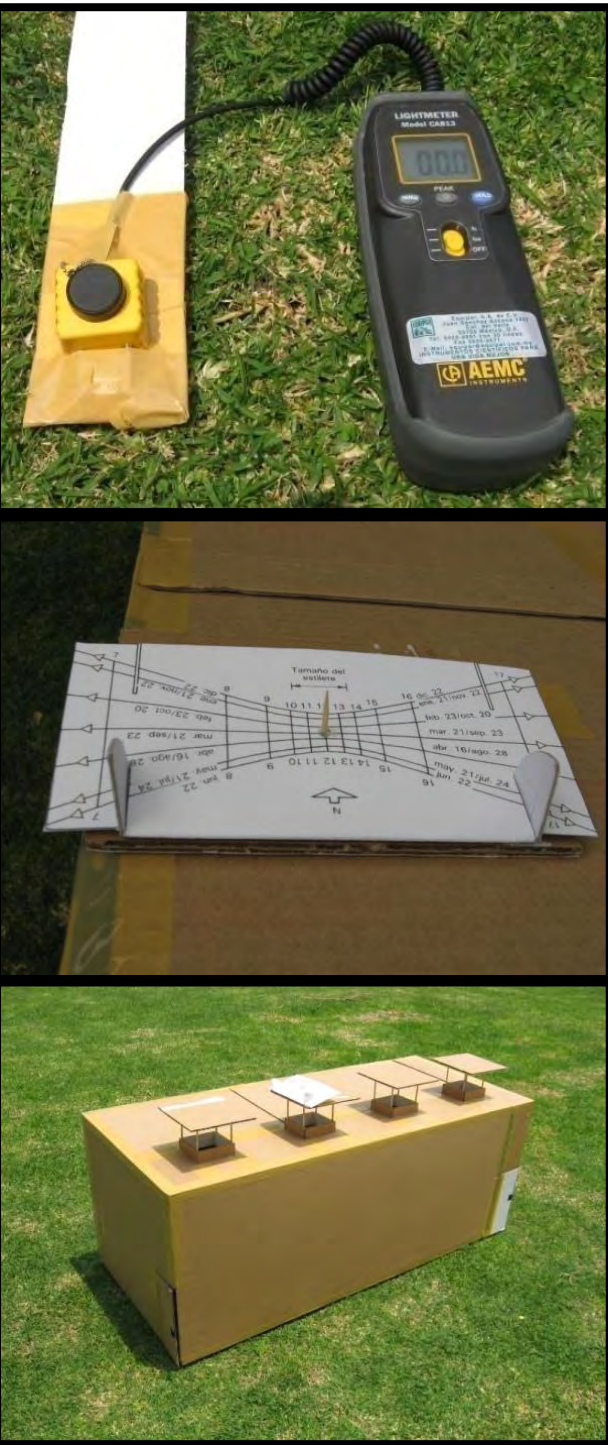
| Ambiente | Superficie Orientación | Material | Área (m2) | NRC | Coeficiente de Absortancia |
|--------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-------|----------------------------|
| 05. Recamara | Muro 01 | Yeso | 11.09 | 0.10 | 1.11 |
| | Puerta | Madera | 1.89 | 0.15 | 0.28 |
| | Muro 02 | Yeso | 2.78 | 0.10 | 0.28 |
| | Muro 03 | Yeso | 0.36 | 0.10 | 0.04 |
| | Puertas Ropero | Madera | 5.33 | 0.15 | 0.80 |
| | Muro 04 | Yeso | 11.40 | 0.10 | 1.14 |
| | Muro 05 | Yeso | 6.58 | 0.10 | 0.66 |
| | Ventanas | Vidrio doble | 1.20 | 0.10 | 0.12 |
| | Muro 06 | Yeso | 8.00 | 0.10 | 0.80 |
| | Puerta | Madera | 1.68 | 0.15 | 0.25 |
| | Muro 07 | Yeso | 5.69 | 0.10 | 0.57 |
| | Muro 08 | Yeso | 4.71 | 0.10 | 0.47 |
| | Losa | Yeso | 15.00 | 0.10 | 1.50 |
| | Piso | Alfombra | 14.65 | 0.50 | 7.33 |
| | Cama | Tela (velour mediano) | 3.00 | 0.55 | 1.65 |
| | | | Absortancia Total (m2) | 16.99 | |



75 dB
VIA PRINCIPAL

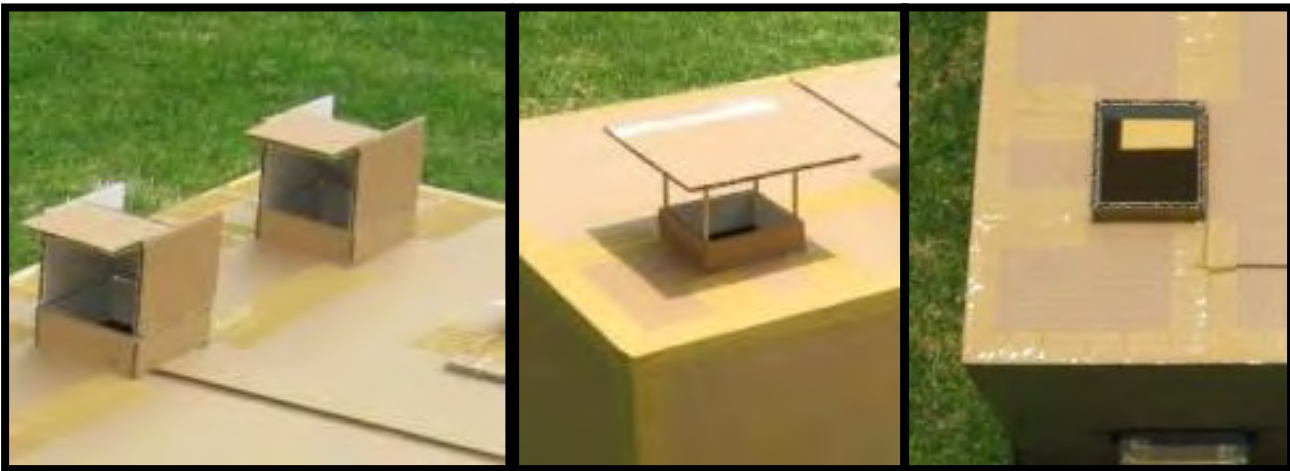
6.4.5 Iluminación:

1.- MEDICIONES DE ILUMINACION NATURAL: ZONA DE ADMINISTRACION



El confort visual depende de la facilidad de nuestra visión para percibir aquello que le interesa. En el confort visual intervienen tres parámetros fundamentales son:

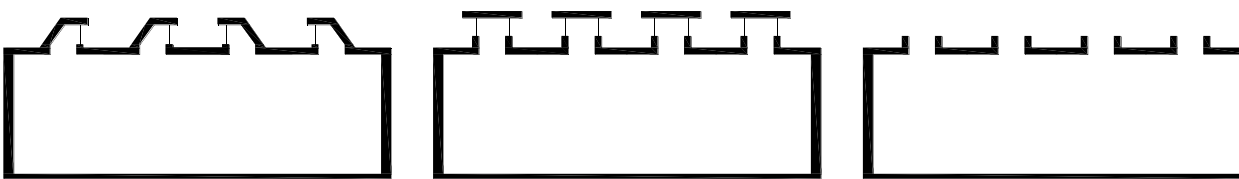
- Iluminación uniforme;
- Luminancia óptima;
- Ausencia de brillos deslumbrantes;
- Condiciones de contraste adecuadas;
- Colores correctos,
- Ausencia de luces intermitentes o efectos estroboscópicos.



TIPO 01

TIPO 02

TIPO 03



Para esta evaluación de iluminación natural se selecciona una parte de la zona de administración, por la razón que este espacio queda limitado por varios ambientes quedando con muy pocas aberturas hacia el exterior teniendo muy poca iluminación natural.

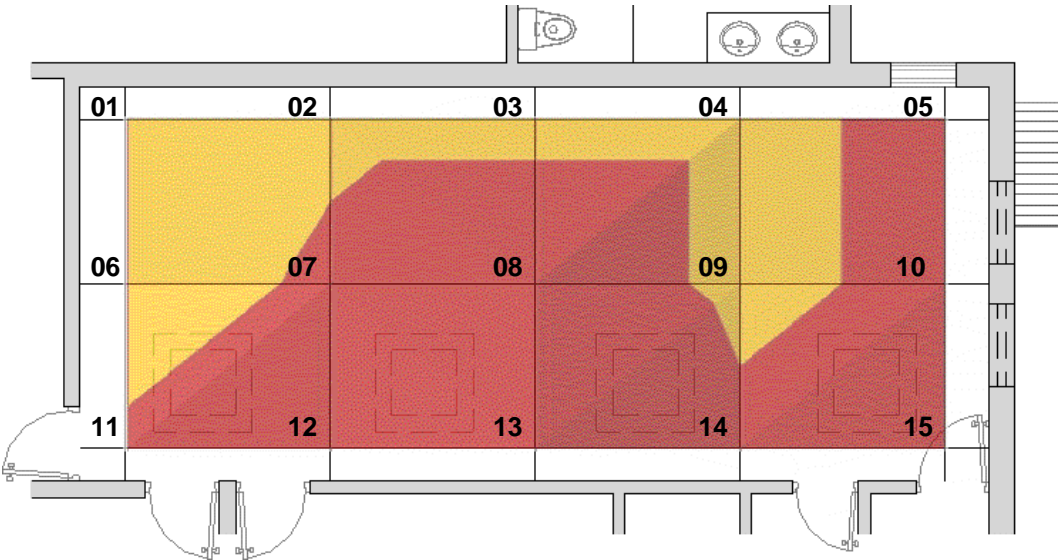
La iluminación natural se va a suministrar por la superficie superior, se toman 3 tipos de dispositivos, ubicados encima de la circulación.

Se utiliza una maqueta a escala 1:10, un luxómetro y un indicador solar universal orientado a la latitud sur 16° 42”.

Para el tipo de actividad a realizar en este ambiente se necesita unos 400 lux aproximadamente.



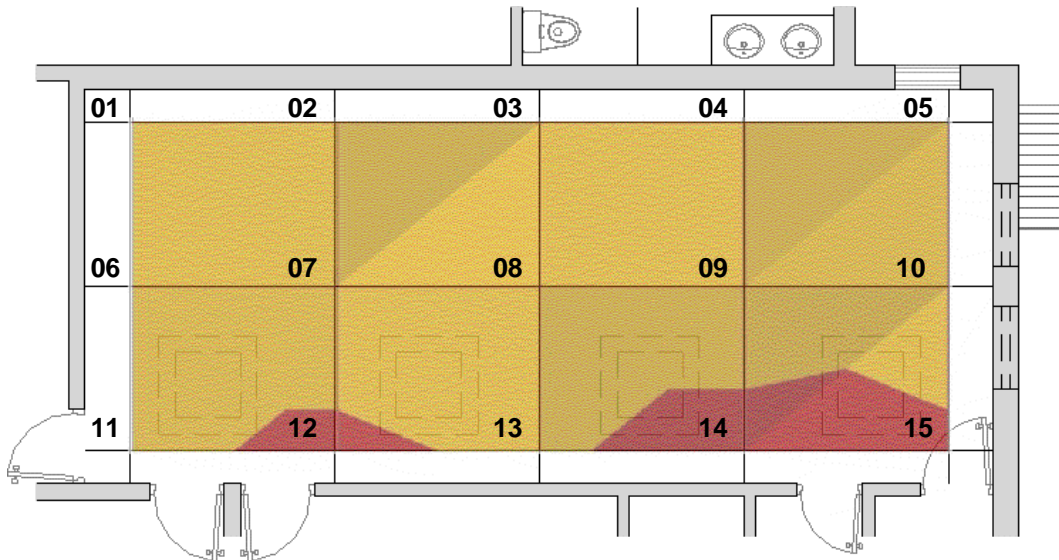
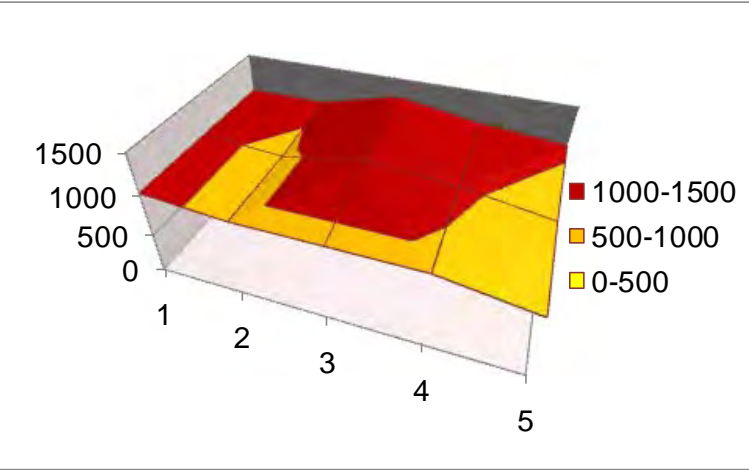
El factor de corrección del vidrio= 0.8



Para diciembre 21 solo se tomaron las mediciones con el dispositivo tipo 02.

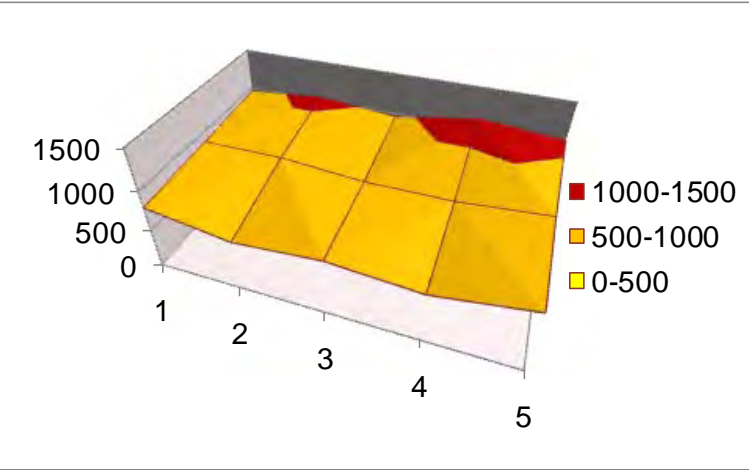
A las 8 horas, con el factor de corrección, el ingreso sobre pasa los 800 lux. El área con mayor iluminación es la de circulación. Por la mañana se encuentra muy iluminada.
Factor de día con un promedio del 55%.

| Dic. 21 | 08 horas | Mediciones en Campo interior con el facto de correccion (lux) | | | | | Mediciones en Campo exterior con el facto de correccion (lux) | | | | | Factor de dia (%) | | | | |
|---------|----------|---|------|------|------|------|---|------|------|------|------|-------------------|----|----|----|----|
| | | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 |
| | | 1040 | 960 | 960 | 960 | 800 | 1800 | 1800 | 1900 | 1900 | 2100 | 58 | 53 | 51 | 51 | 38 |
| | | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 |
| | | 1040 | 960 | 1120 | 1040 | 880 | 1800 | 1900 | 1800 | 1900 | 2000 | 58 | 51 | 62 | 55 | 44 |
| | | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| | | 1040 | 1040 | 1280 | 1120 | 1040 | 1700 | 2000 | 1900 | 2100 | 1800 | 61 | 52 | 67 | 53 | 58 |



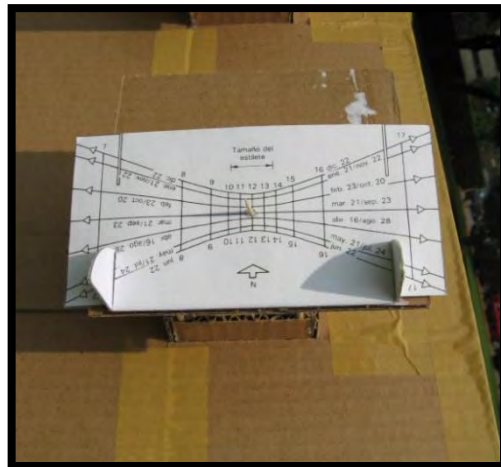
A las 12 horas, con el factor de corrección, el ingreso sobre pasa los 650 lux. El área con mayor iluminación es la de circulación. A partir de esta hora por la orientación del espacio el ingreso de luz va a estar orientada hacia el muro longitudinal de la circulación bajando la iluminación en el área de trabajo que es utilizado hasta las 16 horas.
Factor de día con un promedio del 45%.

| Dic. 21 | 12 horas | Mediciones en Campo interior con el facto de correccion (lux) | | | | | Mediciones en Campo exterior con el facto de correccion (lux) | | | | | Factor de dia (%) | | | | |
|---------|----------|---|------|-----|------|------|---|------|------|------|------|-------------------|----|----|----|----|
| | | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 |
| | | 800 | 640 | 720 | 640 | 800 | 1700 | 1800 | 1900 | 1800 | 2100 | 47 | 36 | 38 | 36 | 38 |
| | | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 |
| | | 880 | 880 | 800 | 800 | 880 | 1600 | 2100 | 1800 | 1900 | 1700 | 55 | 42 | 44 | 42 | 52 |
| | | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| | | 960 | 1040 | 960 | 1120 | 1040 | 1700 | 1900 | 1900 | 2100 | 1800 | 56 | 55 | 51 | 53 | 58 |





TIPO 02



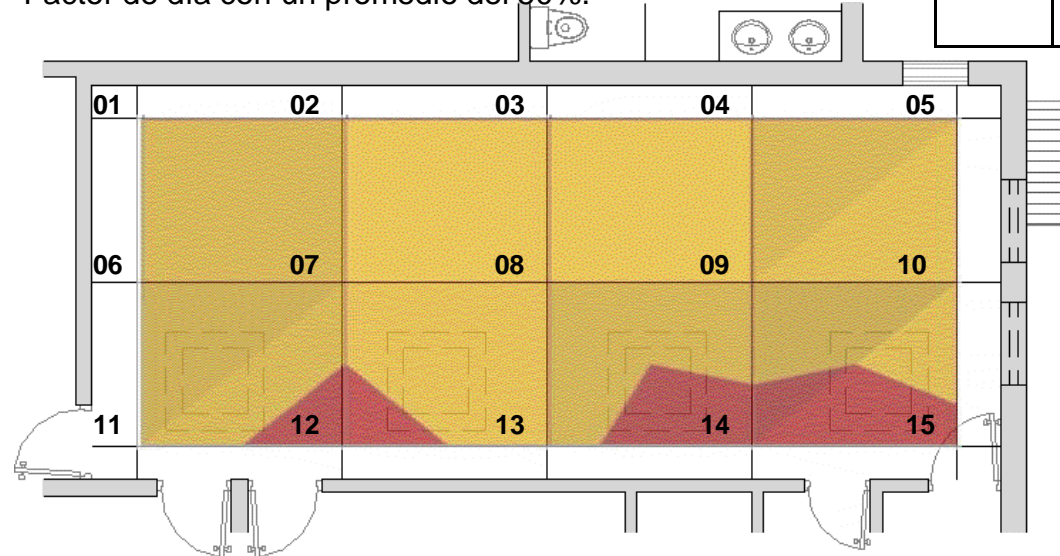
TIPO 03



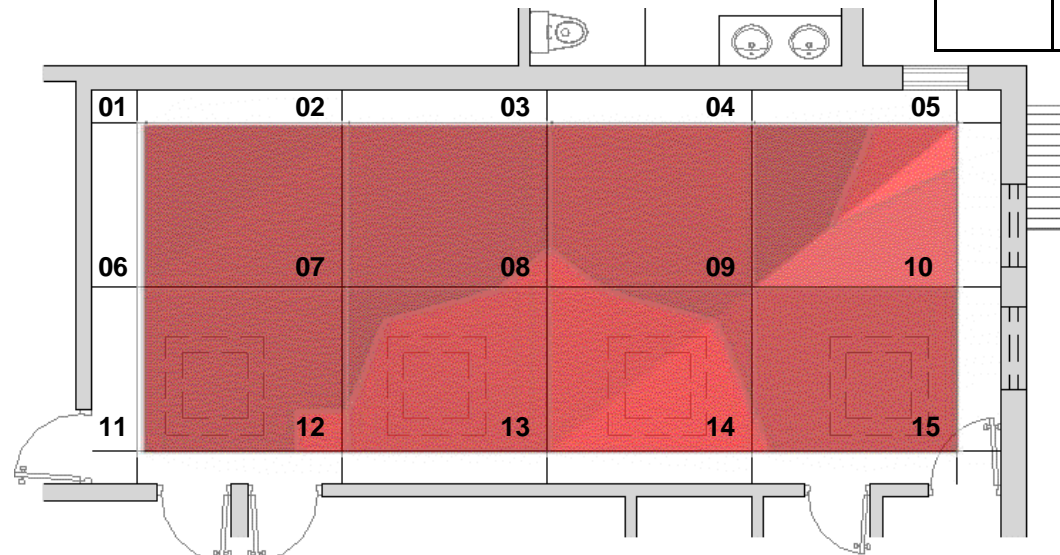
El factor de corrección del vidrio= 0.8

Para marzo 21 se compara a las 8 horas entre los dispositivos tipo 02 y 03.

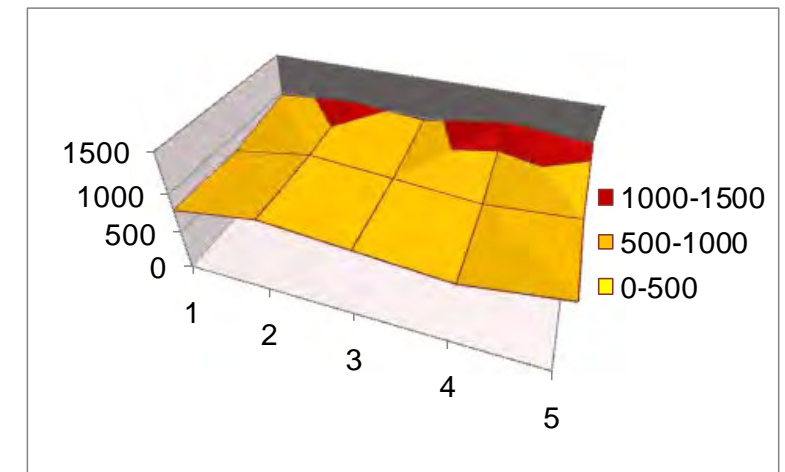
Tipo 02, con el factor de corrección, el ingreso sobre pasa los 800 lux. El área con mayor iluminación es la de circulación. Por la mañana se encuentra muy iluminada. Factor de día con un promedio del 50%.



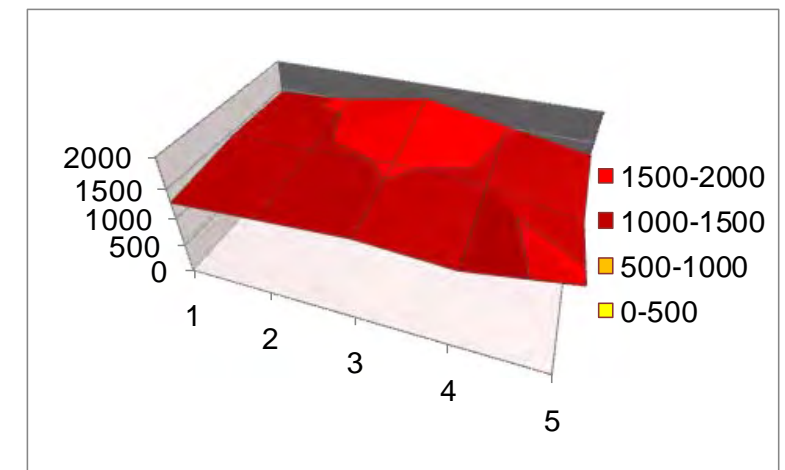
Tipo 03, con el factor de corrección, el ingreso sobre pasa los 1200 lux. El área con mayor iluminación es la parte central de la circulación. Por contar con un mayor área de ingreso de luz las mediciones son muy altas. Factor de día con un promedio del 60%.

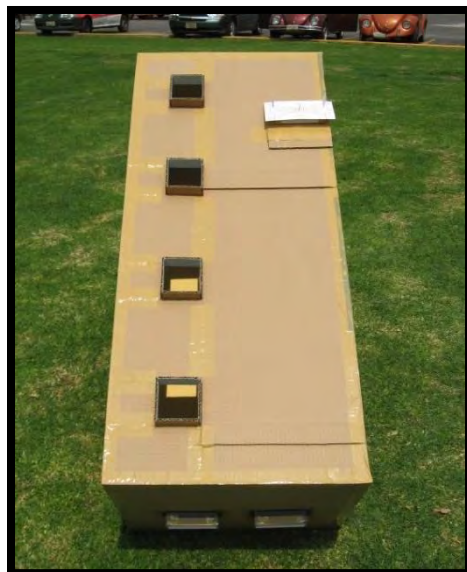
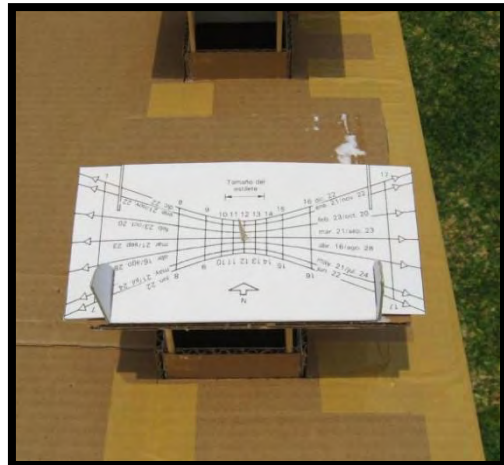


| Mar. 21 | 08 horas | Mediciones en Campo interior con el facto de correccion (lux) | | | | | Mediciones en Campo exterior con el facto de correccion (lux) | | | | | Factor de día (%) | | | | |
|---------|----------|---|------|-----|------|------|---|------|------|------|------|-------------------|----|----|----|----|
| | | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 |
| | | 800 | 960 | 880 | 800 | 960 | 1800 | 1700 | 1900 | 1800 | 2100 | 44 | 56 | 46 | 44 | 46 |
| | | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 |
| | | 800 | 960 | 880 | 800 | 880 | 1800 | 1900 | 2000 | 1900 | 2100 | 44 | 51 | 44 | 42 | 42 |
| | | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| | | 960 | 1040 | 960 | 1120 | 1040 | 1900 | 2000 | 1900 | 2100 | 1800 | 51 | 52 | 51 | 53 | 58 |



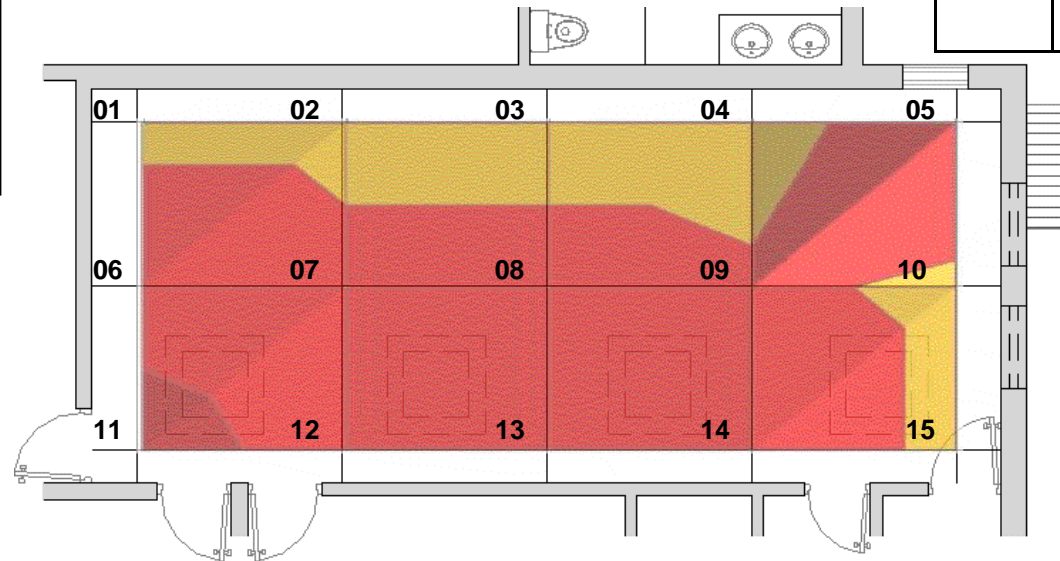
| Mar. 21 | 08 horas | Mediciones en Campo interior con el facto de correccion (lux) | | | | | Mediciones en Campo exterior con el facto de correccion (lux) | | | | | Factor de día (%) | | | | |
|---------|----------|---|------|------|------|------|---|------|------|------|------|-------------------|----|----|----|----|
| | | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 |
| | | 1280 | 1360 | 1440 | 1360 | 1600 | 2400 | 2300 | 2800 | 2900 | 2900 | 53 | 59 | 51 | 47 | 55 |
| | | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 |
| | | 1440 | 1440 | 1520 | 1440 | 1200 | 2300 | 2500 | 2400 | 2300 | 2300 | 63 | 58 | 63 | 63 | 52 |
| | | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| | | 1440 | 1520 | 1760 | 1520 | 1280 | 2600 | 2700 | 2700 | 2500 | 2000 | 55 | 56 | 65 | 61 | 64 |



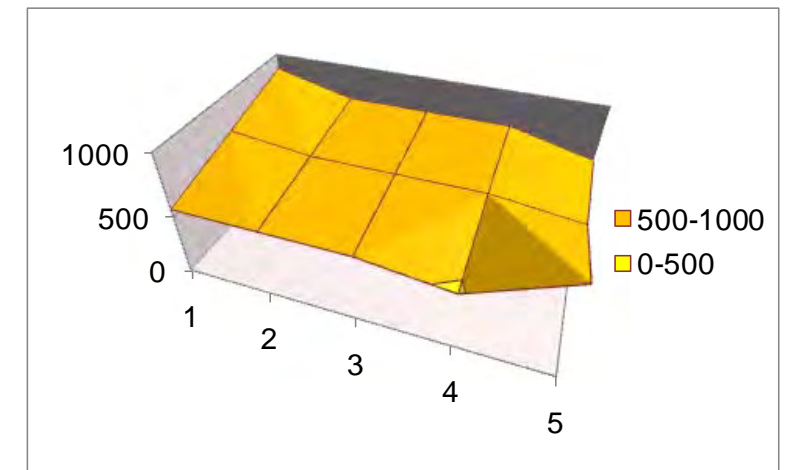


El factor de corrección del vidrio= 0.8

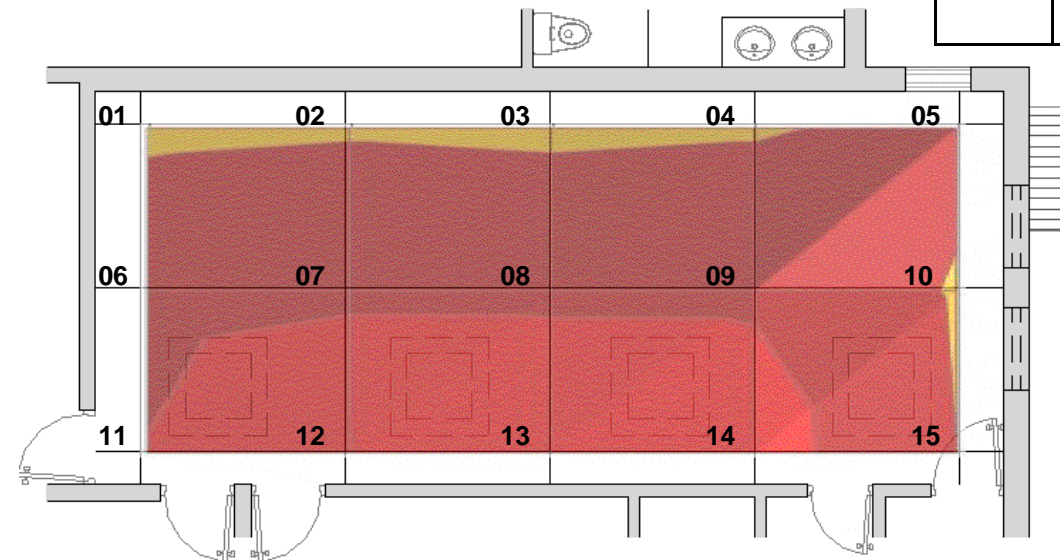
Tipo 02, con el factor de corrección, el ingreso sobre pasa los 450 lux. El área con mayor iluminación es la de circulación.
A partir de esta hora se reduce la iluminación, primero por el dispositivo usado y mas tarde por que el muro hacia el lado de la circulación es el que va a recibir la luz.
Factor de día con un promedio del 35%.



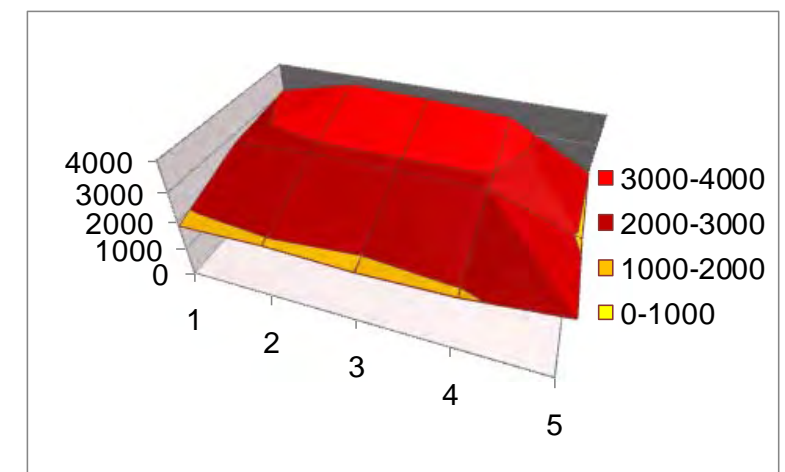
| Mar. 21 | 12 horas | Mediciones en Campo interior con el facto de correccion (lux) | | | | | Mediciones en Campo exterior con el facto de correccion (lux) | | | | | Factor de dia (%) | | | | |
|---------|----------|---|-----|-----|-----|-----|---|------|------|------|------|-------------------|----|----|----|----|
| | | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 |
| | | 560 | 560 | 560 | 480 | 800 | 1700 | 1800 | 1900 | 1800 | 1700 | 33 | 31 | 29 | 27 | 47 |
| | | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 |
| | | 720 | 640 | 640 | 640 | 560 | 1600 | 1800 | 1800 | 1900 | 1900 | 45 | 36 | 36 | 34 | 29 |
| | | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| | | 880 | 720 | 720 | 720 | 560 | 1900 | 1900 | 1700 | 2100 | 1800 | 46 | 38 | 42 | 34 | 31 |



Tipo 03, con el factor de corrección, el ingreso sobre pasa los 1840 lux. El área con mayor iluminación es la de circulación.
Por contar con un mayor área de ingreso de luz las mediciones son muy altas y mas a esta hora por tener el ingreso de luz casi directo.
Factor de día con un promedio del 60%.



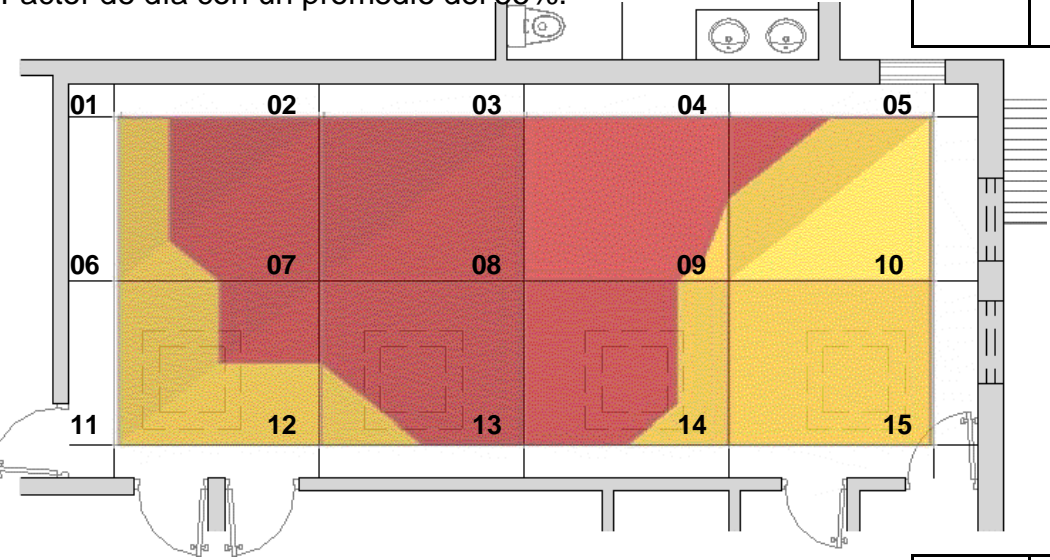
| Mar. 21 | 12 horas | Mediciones en Campo interior con el facto de correccion (lux) | | | | | Mediciones en Campo exterior con el facto de correccion (lux) | | | | | Factor de dia (%) | | | | |
|---------|----------|---|------|------|------|------|---|------|------|------|------|-------------------|----|----|----|----|
| | | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 |
| | | 1840 | 1920 | 1840 | 1920 | 2240 | 3700 | 4000 | 3900 | 3900 | 4100 | 50 | 48 | 47 | 49 | 55 |
| | | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 |
| | | 2720 | 2880 | 2880 | 2880 | 1920 | 4100 | 4300 | 4700 | 4700 | 3900 | 66 | 67 | 61 | 61 | 49 |
| | | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| | | 3040 | 3680 | 3600 | 3440 | 2000 | 4300 | 4200 | 4500 | 4500 | 3600 | 71 | 88 | 80 | 76 | 56 |



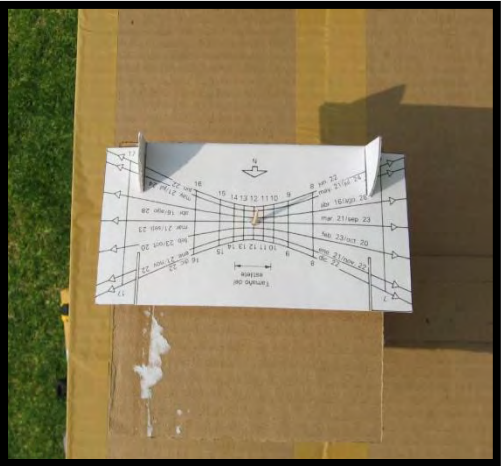
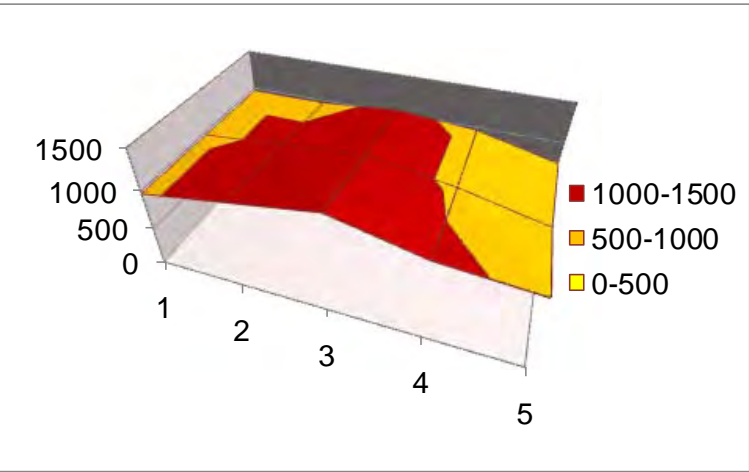


Para junio 21 se compara a las 8 horas entre los dispositivos tipo 02 y 03.

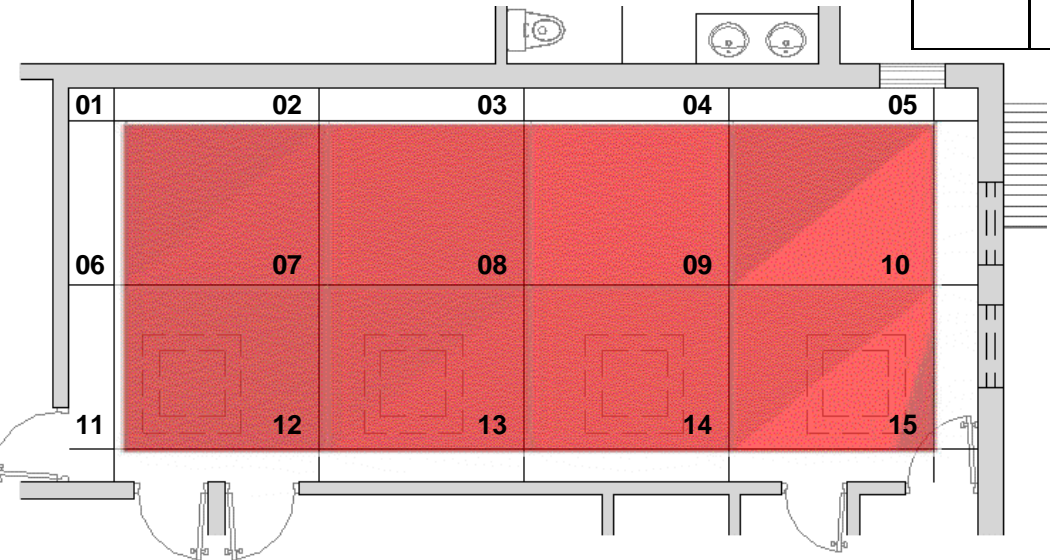
Tipo 02, con el factor de corrección, el ingreso sobre pasa los 720 lux. El área con mayor iluminación es la parte central. Por la mañana se encuentra muy iluminada. Factor de día con un promedio del 55%.



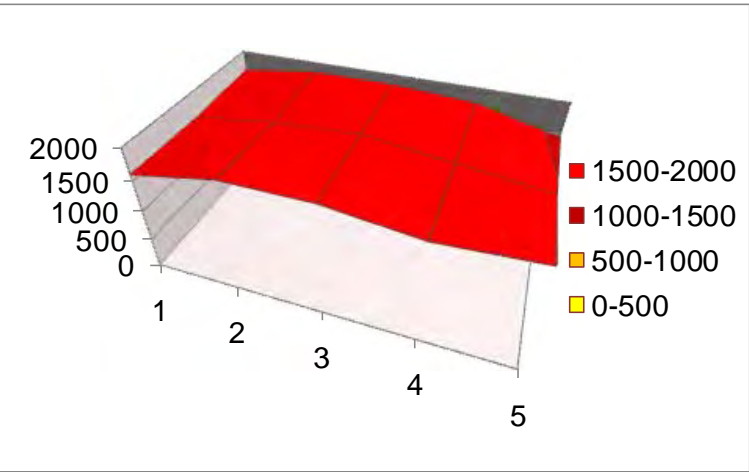
| | | Mediciones en Campo interior con el facto de correccion (lux) | | | | | Mediciones en Campo exterior con el facto de correccion (lux) | | | | | Factor de día (%) | | | | |
|---------|----------|---|------|------|------|-----|---|------|------|------|------|-------------------|----|----|----|----|
| | | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 |
| Jun. 21 | 08 horas | 960 | 1120 | 1280 | 1040 | 960 | 1700 | 1800 | 1900 | 1900 | 1800 | 56 | 62 | 67 | 55 | 53 |
| | | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 |
| | | 960 | 1040 | 1120 | 960 | 720 | 1900 | 1900 | 1700 | 1900 | 2000 | 51 | 55 | 66 | 51 | 36 |
| | | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| | | 960 | 960 | 1040 | 960 | 720 | 1700 | 2000 | 2000 | 2100 | 1800 | 56 | 48 | 52 | 46 | 40 |



Tipo 03, con el factor de corrección, el ingreso sobre pasa los 1440 lux. Todo el ambiente esta demasiado iluminado. Por contar con un mayor área de ingreso de luz las mediciones son muy altas. Factor de día con un promedio del 60%.



| | | Mediciones en Campo interior con el facto de correccion (lux) | | | | | Mediciones en Campo exterior con el facto de correccion (lux) | | | | | Factor de día (%) | | | | |
|---------|----------|---|------|------|------|------|---|------|------|------|------|-------------------|----|----|----|----|
| | | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 |
| Jun. 21 | 08 horas | 1600 | 1840 | 1840 | 1680 | 1760 | 2800 | 3100 | 3000 | 3300 | 3100 | 57 | 59 | 61 | 51 | 57 |
| | | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 |
| | | 1600 | 1760 | 1840 | 1680 | 1520 | 3000 | 3100 | 2800 | 2900 | 2900 | 53 | 57 | 66 | 58 | 52 |
| | | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| | | 1680 | 1840 | 1840 | 1760 | 1440 | 2900 | 2900 | 2800 | 3100 | 3200 | 58 | 63 | 66 | 57 | 45 |

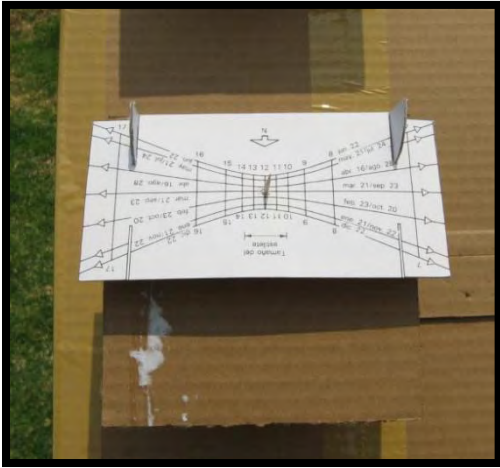
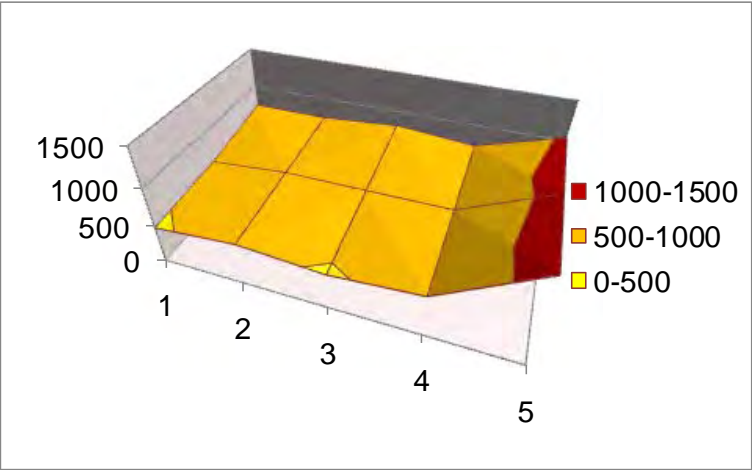
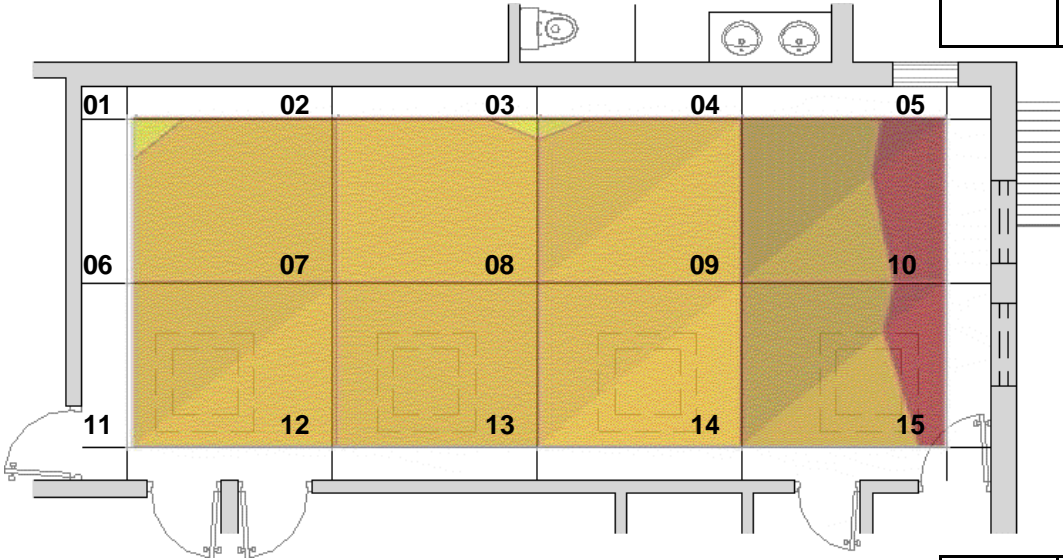


El factor de corrección del vidrio= 0.8



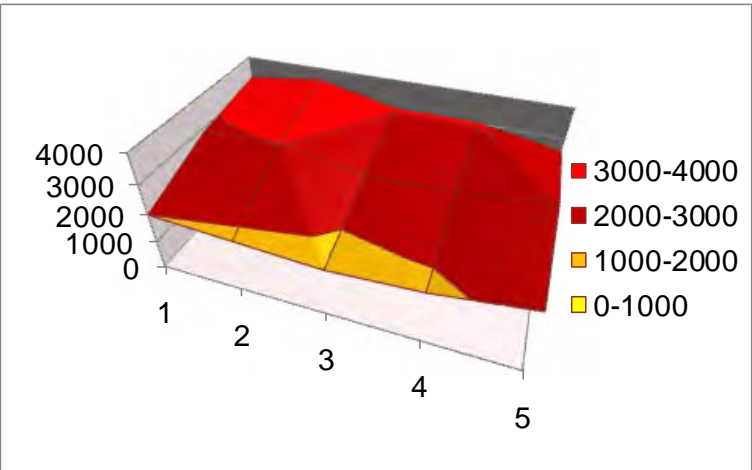
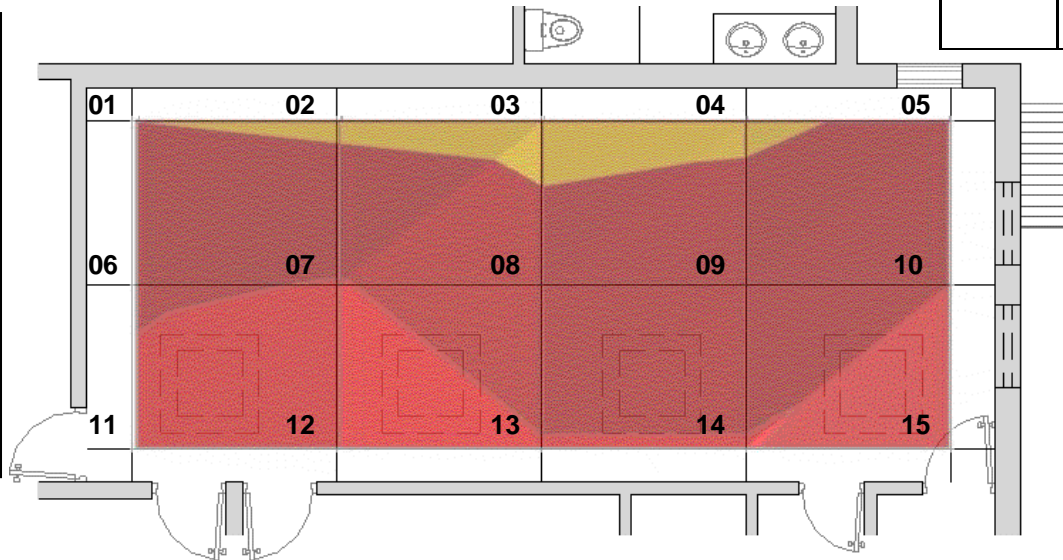
Tipo 02, con el factor de corrección, el ingreso sobre pasa los 450 lux. El área con mayor iluminación es la de circulación.
A partir de esta hora se reduce la iluminación por la orientación del espacio que hace que toda la luz de la tarde caiga al muro hacia el lado de la circulación.
Factor de día con un promedio del 35%.

| Jun. 21 | 12 horas | Mediciones en Campo interior con el facto de correccion (lux) | | | | | Mediciones en Campo exterior con el facto de correccion (lux) | | | | | Factor de dia (%) | | | | |
|---------|----------|---|-----|-----|-----|------|---|------|------|------|------|-------------------|----|----|----|----|
| | | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 |
| | | 480 | 560 | 480 | 560 | 1200 | 1700 | 1600 | 1600 | 1700 | 2000 | 28 | 35 | 30 | 33 | 60 |
| | | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 |
| | | 560 | 640 | 640 | 640 | 1120 | 1600 | 2000 | 1800 | 1800 | 1900 | 35 | 32 | 36 | 36 | 59 |
| | | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| | | 720 | 720 | 800 | 720 | 1040 | 1700 | 1800 | 1900 | 1800 | 2000 | 42 | 40 | 42 | 40 | 52 |



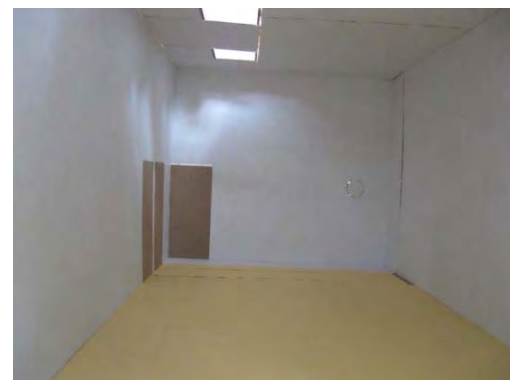
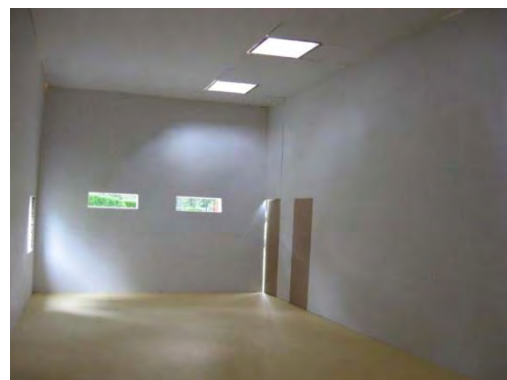
Tipo 03, con el factor de corrección, el ingreso sobre pasa los 1650 lux. El área con mayor iluminación es la de circulación.
Por contar con un mayor área de ingreso de luz las mediciones son muy altas pero se van reduciendo mientras pasa el tiempo.
Factor de día con un promedio del 60%.

| Jun. 21 | 12 horas | Mediciones en Campo interior con el facto de correccion (lux) | | | | | Mediciones en Campo exterior con el facto de correccion (lux) | | | | | Factor de dia (%) | | | | |
|---------|----------|---|------|------|------|------|---|------|------|------|------|-------------------|----|----|----|----|
| | | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 |
| | | 2000 | 1840 | 1680 | 1840 | 2240 | 4200 | 4100 | 4100 | 3900 | 4200 | 48 | 45 | 41 | 47 | 53 |
| | | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 |
| | | 2880 | 3040 | 2480 | 2560 | 2880 | 4000 | 4200 | 4300 | 4300 | 4100 | 72 | 72 | 58 | 60 | 70 |
| | | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| | | 3280 | 3600 | 3040 | 3040 | 2560 | 4800 | 4700 | 4900 | 4700 | 4800 | 68 | 77 | 62 | 65 | 53 |

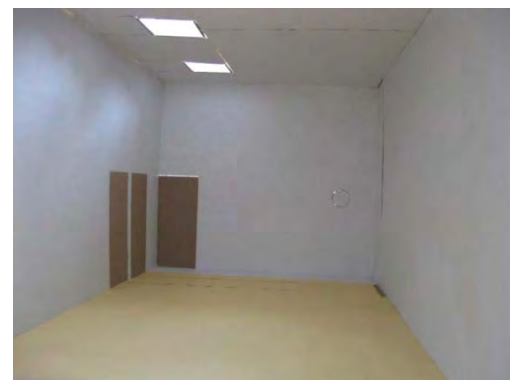
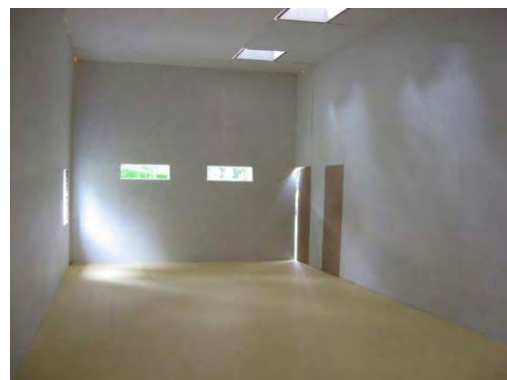


El factor de corrección del vidrio= 0.8

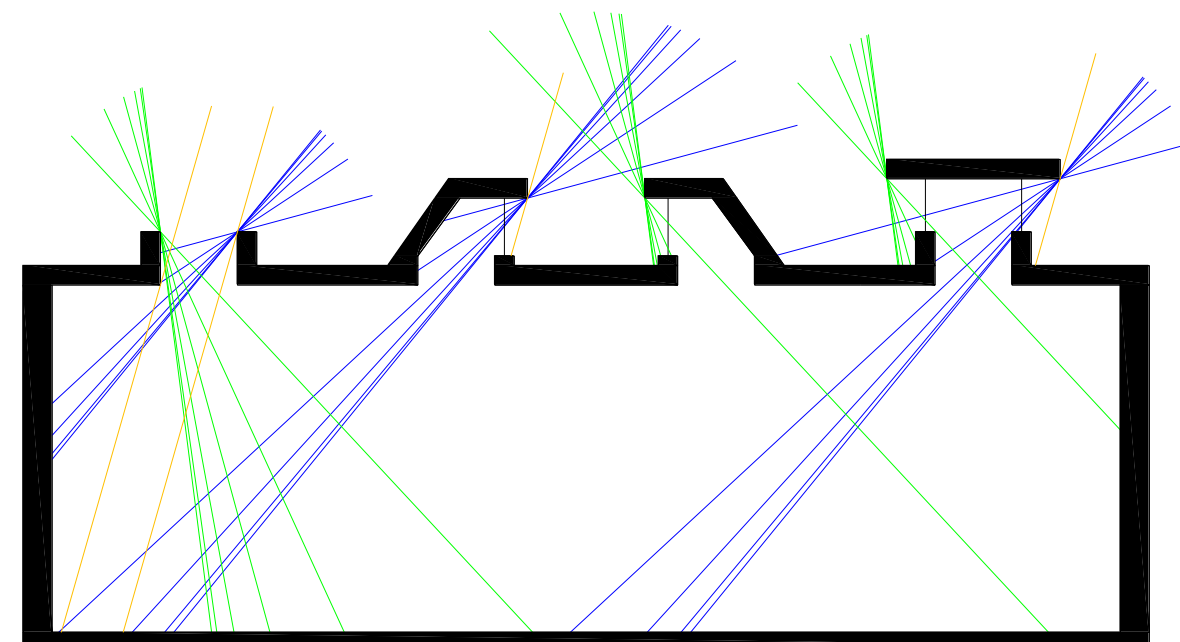
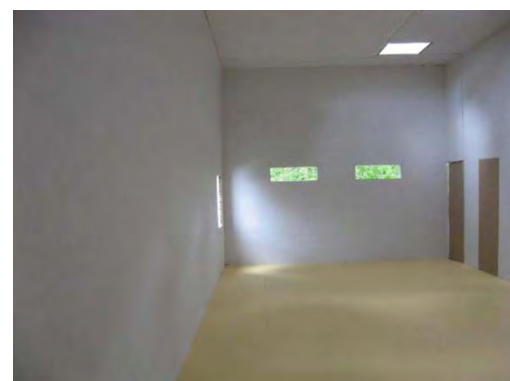
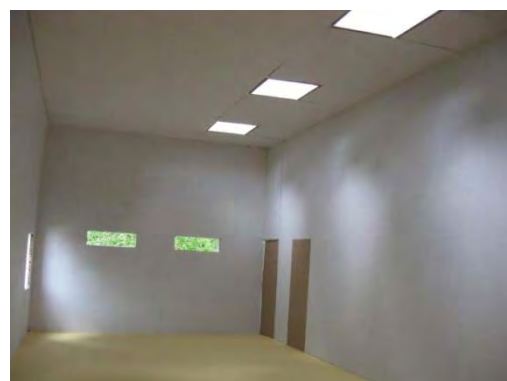
TIPO 01



TIPO 02



TIPO 03



Se toman 3 tipos de dispositivos:

- Tipo 01: Por tiempo con este dispositivo no se hicieron las mediciones en campo, pero según su forma el ingreso de iluminación natural se daría mas por la mañana hacia un lado y en la tarde hacia el otro, sin ser uniforme la iluminación.
- Tipo 02: El ingreso de iluminación natural es mas uniforme por la forma del dispositivo. Comparando con el tipo 03 con este dispositivo se acerca mas a la iluminación necesaria.
- Tipo 03: El ingreso de iluminación natural es muy directa por tener una abertura mas amplia y según las mediciones de campo los rangos de lux son muy altos.

2.- CALCULOS PARA LA ILUMINACION ARTIFICIAL: ZONA DE ADMINISTRACION

Índice del Local

| | |
|--|-------------|
| $K = (a * b) / (h * (a + b))$ | 1.22 |
| $K = \text{Índice del Local (m2)}$ | $K = ?$ |
| $a = \text{Ancho (m)}$ | $a = 4.80$ |
| $b = \text{Largo (m)}$ | $b = 11.00$ |
| $h' = \text{Altura total (m)}$ | $h' = 3.60$ |
| $h = \text{Altura entre el plano de trabajo y las luminarias (m)}$ | $h = 2.75$ |

Calculo del flujo luminoso total necesario

| | |
|---|---------------|
| $\Phi_r = (E * S) / (\eta * f_m)$ | 12096.77 |
| $\Phi_r = \text{Flujo luminoso total}$ | $\Phi_r = ?$ |
| $E = \text{Iluminancia media deseada (lux)}$ | $E = 500$ |
| $S = \text{Superficie del plano de trabajo (m2)}$ | $S = 6.00$ |
| $\eta = \text{Factor de utilización}$ | $\eta = 0.31$ |
| $f_m = \text{Factor de mantenimiento}$ | $f_m = 0.8$ |

Calculo para el numero de luminarias

| | |
|---|--------------------|
| $N = \Phi_r / (n * \Phi_l)$ | 8.4 |
| $N = \text{Número de luminarias}$ | $N = ?$ |
| $\Phi_r = \text{Flujo luminoso total}$ | $\Phi_r = 12096.8$ |
| $n = \text{Número de lámparas por luminaria}$ | $n = 2$ |
| $\Phi_l = \text{Flujo luminoso de una lámpara}$ | $\Phi_l = 720$ |

Emplazamiento de las luminarias

| | |
|--|-------------|
| $N_{\text{ancho}} = \sqrt{((N_{\text{total}} / b) * a)}$ | 2.1 |
| $N = \text{Emplazamiento de las a luminarias ancho}$ | $N = ?$ |
| $N = \text{Número de luminarias}$ | $N = 10$ |
| $b = \text{Largo (m)}$ | $b = 11.00$ |
| $a = \text{Ancho (m)}$ | $a = 4.80$ |

Emplazamiento de las luminarias

| | |
|--|-------------|
| $N_{\text{largo}} = N_{\text{ancho}} * (b / a)$ | 5 |
| $N_l = \text{Emplazamiento de las luminarias largo}$ | $N_l = ?$ |
| $N = \text{Emplazamiento de las a luminarias ancho}$ | $N_a = 2$ |
| $b = \text{Largo (m)}$ | $b = 11.00$ |
| $a = \text{Ancho (m)}$ | $a = 4.80$ |

Distancia entre luminaria en sentido del ancho

| | |
|--|------------|
| $e(\text{ancho}) = a / N_{\text{ancho}}$ | 2.40 |
| $e_a = \text{Distancia entre luminaria (ancho)}$ | $e_a = ?$ |
| $a = \text{Ancho (m)}$ | $a = 4.80$ |
| $N = \text{Emplazamiento de las a luminarias ancho}$ | $N_a = 2$ |

Distancia entre luminaria en sentido del largo

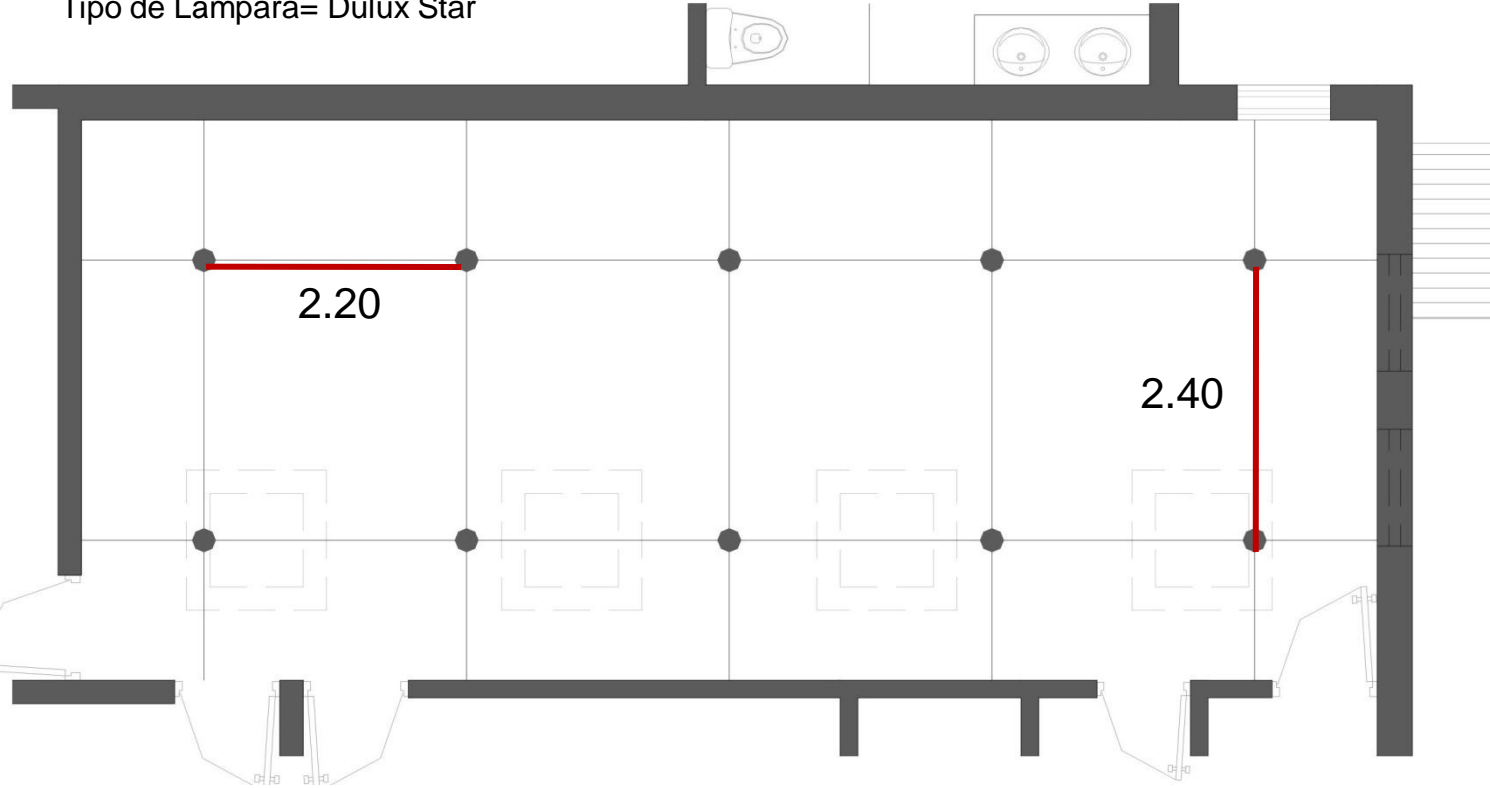
| | |
|--|-------------|
| $e(\text{largo}) = a / N_{\text{largo}}$ | 2.20 |
| $e_l = \text{Distancia entre luminaria (largo)}$ | $e_l = ?$ |
| $b = \text{Largo (m)}$ | $b = 11.00$ |
| $N_l = \text{Emplazamiento de las luminarias largo}$ | $N_l = 5$ |

Comprobación de los resultados

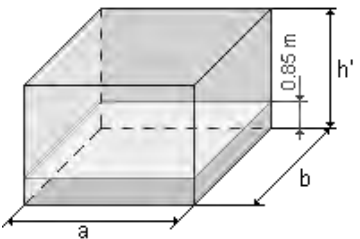
| | |
|--|----------------|
| $E = ((n * \Phi_l * \eta * f_m) / S) \geq E_{\text{tablas}}$ | 595.20 |
| $E = \text{Iluminancia media deseada (lux)}$ | $E = ?$ |
| $n = \text{Total de lámparas}$ | $n = 20$ |
| $\Phi_l = \text{Flujo luminoso de una lámpara}$ | $\Phi_l = 720$ |
| $\eta = \text{Factor de utilización}$ | $\eta = 0.31$ |
| $f_m = \text{Factor de mantenimiento}$ | $f_m = 0.80$ |
| $S = \text{Superficie del plano de trabajo (m2)}$ | $S = 6.00$ |

≥ 500

Tipo de Lámpara= Dulux Star



| Indice del local K | Factor de utilización (ρ) | | | | | | | | |
|------------------------------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Factor de reflexión del techo | | | | | | | | |
| | 0.7 | | | 0.5 | | | 0.3 | | |
| | Factor de reflexión de las paredes | | | | | | | | |
| | 0.50 | 0.30 | 0.10 | 0.50 | 0.30 | 0.10 | 0.50 | 0.30 | 0.10 |
| 1 | 0.28 | 0.22 | 0.16 | 0.25 | 0.22 | 0.16 | 0.26 | 0.22 | 0.16 |
| 1.2 | 0.31 | 0.27 | 0.20 | 0.30 | 0.27 | 0.20 | 0.30 | 0.27 | 0.20 |
| 1.5 | 0.39 | 0.33 | 0.26 | 0.36 | 0.33 | 0.26 | 0.36 | 0.33 | 0.26 |
| 2 | 0.45 | 0.40 | 0.35 | 0.44 | 0.40 | 0.35 | 0.44 | 0.40 | 0.35 |
| 2.5 | 0.52 | 0.46 | 0.41 | 0.49 | 0.46 | 0.41 | 0.49 | 0.46 | 0.41 |
| 3 | 0.54 | 0.50 | 0.45 | 0.53 | 0.50 | 0.45 | 0.53 | 0.50 | 0.45 |
| 4 | 0.61 | 0.56 | 0.52 | 0.60 | 0.56 | 0.52 | 0.60 | 0.56 | 0.52 |
| 5 | 0.63 | 0.60 | 0.56 | 0.63 | 0.60 | 0.56 | 0.62 | 0.60 | 0.56 |
| 6 | 0.68 | 0.63 | 0.60 | 0.66 | 0.63 | 0.60 | 0.65 | 0.63 | 0.60 |
| 8 | 0.71 | 0.67 | 0.64 | 0.69 | 0.67 | 0.64 | 0.68 | 0.67 | 0.64 |
| 10 | 0.72 | 0.70 | 0.67 | 0.71 | 0.70 | 0.67 | 0.71 | 0.70 | 0.67 |



| | Color | Factor de reflexión () |
|---------|--------------------|-------------------------|
| Techo | Blanco o muy claro | 0.7 |
| | claro | 0.5 |
| | medio | 0.3 |
| Paredes | claro | 0.5 |
| | medio | 0.3 |
| | oscuro | 0.1 |
| Suelo | claro | 0.3 |
| | oscuro | 0.1 |

| Ambiente | Factor de mantenimiento (f _m) |
|----------|---|
| Limpio | 0.8 |
| Sucio | 0.6 |

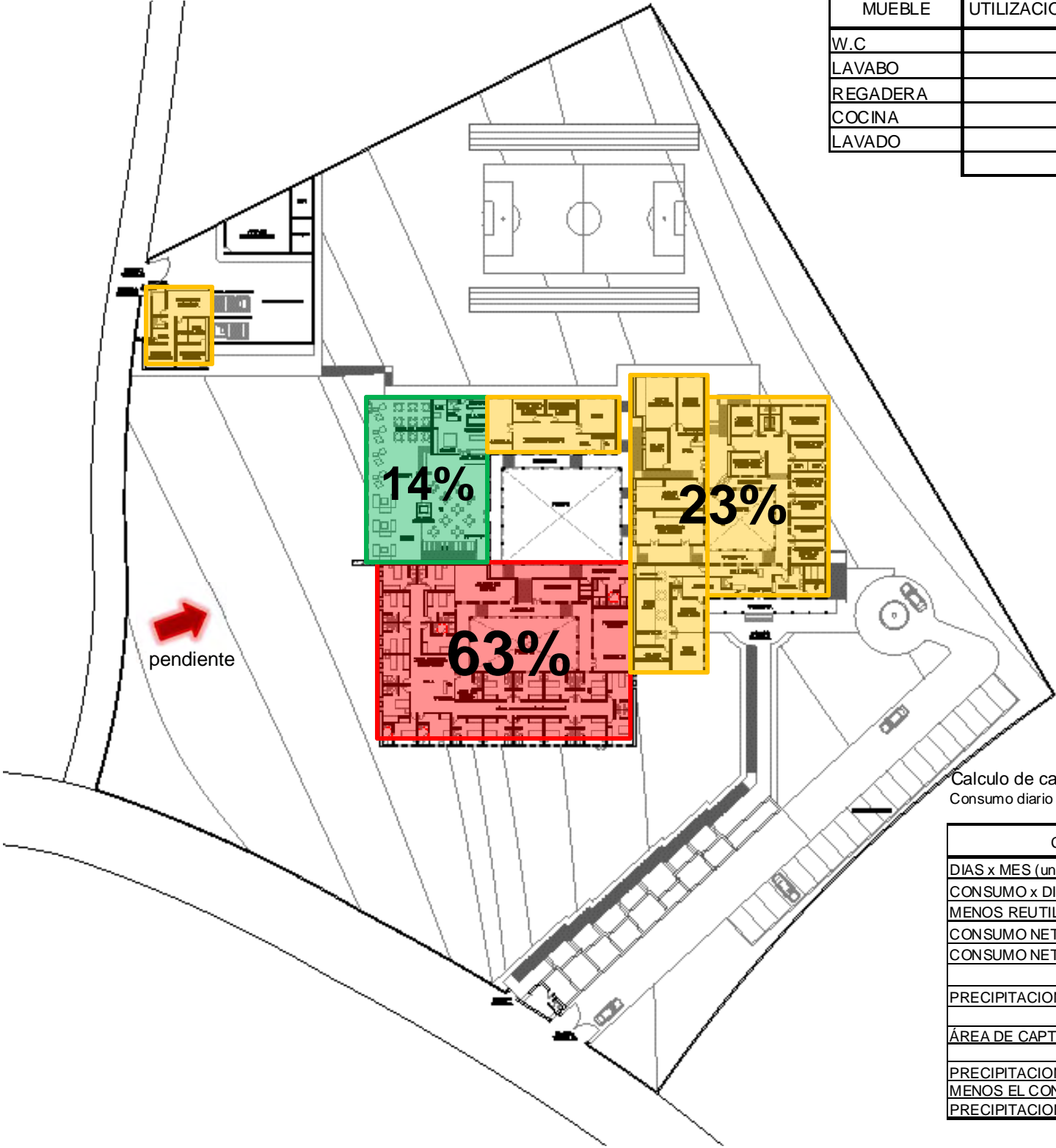
| Tipo de luminaria | Altura del local | Distancia máxima entre luminarias |
|--------------------------------|------------------|-----------------------------------|
| intensiva | > 10 m | e 1.2 h |
| extensiva | 6 - 10 m | e 1.5 h |
| semiextensiva | 4 - 6 m | |
| extensiva | 4 m | e 1.6 h |
| distancia pared-luminaria: e/2 | | |

VI.- 6.5 ECOTECNOLOGIAS



6.5.1 Agua:

1.- CAPTACION DE AGUA PLUVIAL



Calculo de consumo de agua diario:

| MUEBLE | UTILIZACION (%) | LITROS x PERS. (lts.) | PERS. (unid.) | TOTAL (lts.) |
|----------|-----------------|-----------------------|---------------|--------------|
| W.C | 6.7 | 10 | 50 | 500 |
| LAVABO | 13.3 | 20 | 50 | 1000 |
| REGADERA | 33.3 | 50 | 50 | 2500 |
| COCINA | 13.3 | 20 | 50 | 1000 |
| LAVADO | 33.3 | 50 | 50 | 2500 |
| | 100 | 150 | | 7500 |

- Un aproximado de 50 persona como usuarios da una totalidad de 7500 lts. diarios sin contar el agua para los jardines.
- Teniendo el 63% de consumo en la zona de habitaciones ,que se encuentra en el nivel mas bajo del proyecto.
- Para sacar las dimensiones del área de captación y el volumen del aljibe se toma en cuenta: que se comienza a usar este sistema desde el mes de mayo para poder ya suministrar el consumo mensual del conjunto.

ZONA DE HABITACIONES

| MUEBLE | UTILIZACION (%) | LITROS x PERS. (lts.) | PERS. (unid.) | TOTAL (lts.) |
|-----------------|-----------------|-----------------------|---------------|--------------|
| W.C | 6.7 | 10 | 40 | 400 |
| LAVABO | 13.3 | 20 | 40 | 800 |
| REGADERA | 33.3 | 50 | 40 | 2000 |
| COCINA | 13.3 | 20 | 0 | 0 |
| LAVADO | 33.3 | 50 | 30 | 1500 |
| | 100 | 150 | | 4700 |
| m2 de captación | | | | 708.75 |
| m3 de aljibe | | | | 209 |

63 %

ZONA DE COCINA - COMEDOR

| MUEBLE | UTILIZACION (%) | LITROS x PERS. (lts.) | PERS. (unid.) | TOTAL (lts.) |
|-----------------|-----------------|-----------------------|---------------|--------------|
| W.C | 6.7 | 10 | 2 | 20 |
| LAVABO | 13.3 | 20 | 2 | 40 |
| REGADERA | 33.3 | 50 | 0 | 0 |
| COCINA | 13.3 | 20 | 50 | 1000 |
| LAVADO | 33.3 | 50 | 0 | 0 |
| | 100 | 150 | | 1060 |
| m2 de captación | | | | 157.50 |
| m3 de aljibe | | | | 46.40 |

14 %

ZONA DE SERVICIOS

| MUEBLE | UTILIZACION (%) | LITROS x PERS. (lts.) | PERS. (unid.) | TOTAL (lts.) |
|-----------------|-----------------|-----------------------|---------------|--------------|
| W.C | 6.7 | 10 | 8 | 80 |
| LAVABO | 13.3 | 20 | 8 | 160 |
| REGADERA | 33.3 | 50 | 10 | 500 |
| COCINA | 13.3 | 20 | 0 | 0 |
| LAVADO | 33.3 | 50 | 20 | 1000 |
| | 100 | 150 | | 1740 |
| m2 de captación | | | | 258.75 |
| m3 de aljibe | | | | 76.23 |

23 %

Se toma el volumen y el área de captación mas bajos sabiendo que después del mes de octubre, donde baja el nivel de precipitación, los 3 meses que le siguen puedan tener el suministro necesario. El mes de febrero queda sin captación en un periodo de mantenimiento.

Calculo de capacidad de litros del aljibe
Consumo diario 7500 lts.

| CONCEPTO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC | ANUAL |
|--------------------------------------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|----------|--------|---------|------------|
| DIAS x MES (unid.) | 31 | 28 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 365 |
| CONSUMO x DIA (lts.) | 7500 | 7500 | 7500 | 7500 | 7500 | 7500 | 7500 | 7500 | 7500 | 7500 | 7500 | 7500 | |
| MENOS REUTILIZACIÓN A. JAB. (lts.) | 3500 | 3500 | 3500 | 3500 | 3500 | 3500 | 3500 | 3500 | 3500 | 3500 | 3500 | 3500 | |
| CONSUMO NETO x DIA (lts.) | 4000 | 4000 | 4000 | 4000 | 4000 | 4000 | 4000 | 4000 | 4000 | 4000 | 4000 | 4000 | |
| CONSUMO NETO x MES (lts.) | 124000 | 112000 | 124000 | 120000 | 124000 | 120000 | 124000 | 124000 | 120000 | 124000 | 120000 | 124000 | 1460000 |
| PRECIPITACION MENSUAL (mm.) | 8.5 | 11.7 | 20.7 | 38.6 | 115.5 | 214.3 | 145.6 | 155.5 | 207.7 | 93.3 | 34.0 | 11.3 | 1056.7 |
| ÁREA DE CAPTACION NECESARIA (m2) | | | | | | | | | | | | | 1125.0 |
| PRECIPITACION MENSUAL x 1125 | 9562.5 | 13162.5 | 23287.5 | 43425 | 129938 | 241088 | 163800 | 174938 | 233663 | 104963 | 38250 | 12712.5 | |
| MENOS EL CONSUMO MENSUAL (lts.) | -114438 | 0 | 0 | 0 | 5937.5 | 121088 | 39800 | 50937.5 | 113663 | -19037.5 | -81750 | -11288 | |
| PRECIPITACION ACUMUL. ALJIVER (lts.) | 4912.5 | 0 | 0 | 0 | 5937.5 | 127025 | 166825 | 217763 | 331425 | 312388 | 230638 | 119350 | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | | 331.425 m3 |

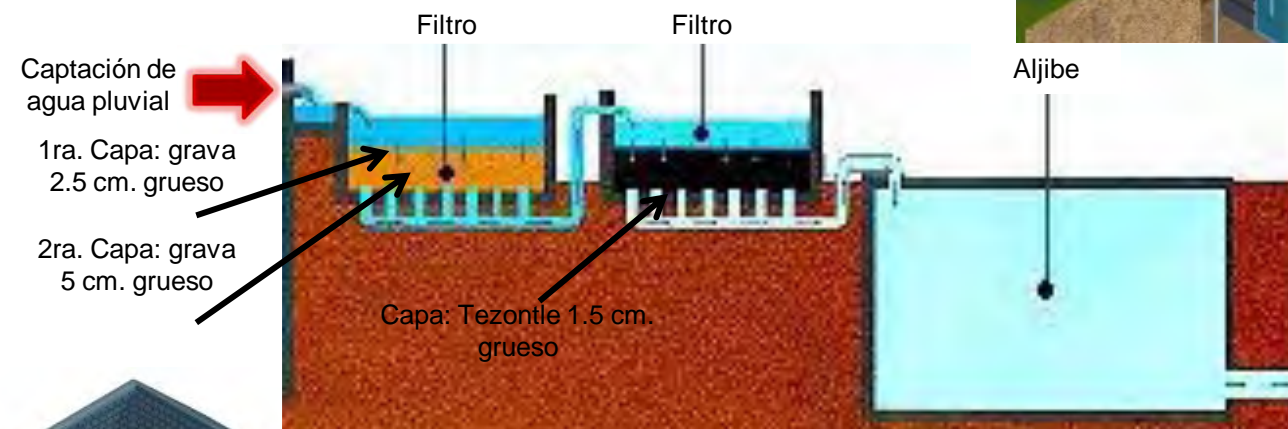
2.- TRATAMIENTO DEL AGUA



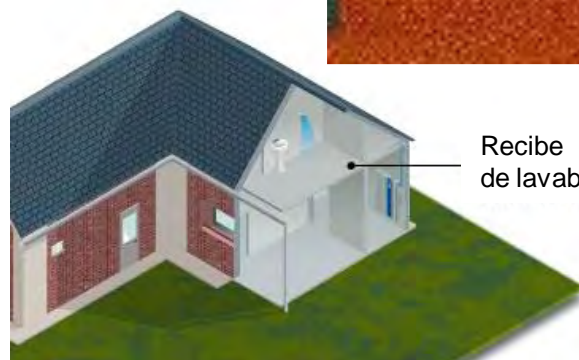
Captación del agua pluvial:
- Una simple tubería adosada a los aleros del techo que los conecta hasta el área de tratamiento antes de entrar al aljibe



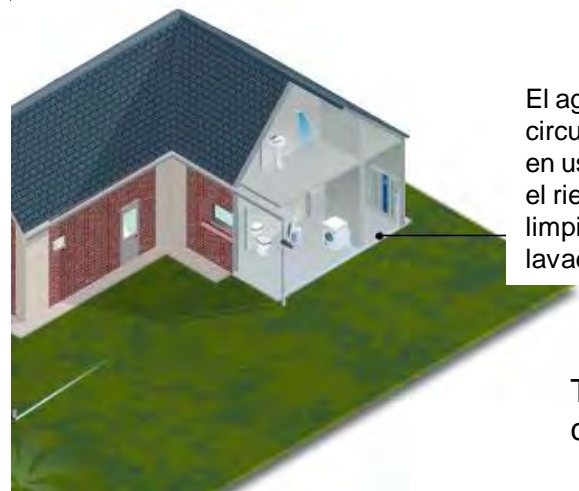
Rebosadero



Agua ya tratada de frente al tanque elevado después de pasar por un filtro, con la ayuda de una pequeña bomba



Recibe el agua usada de lavabos y regaderas



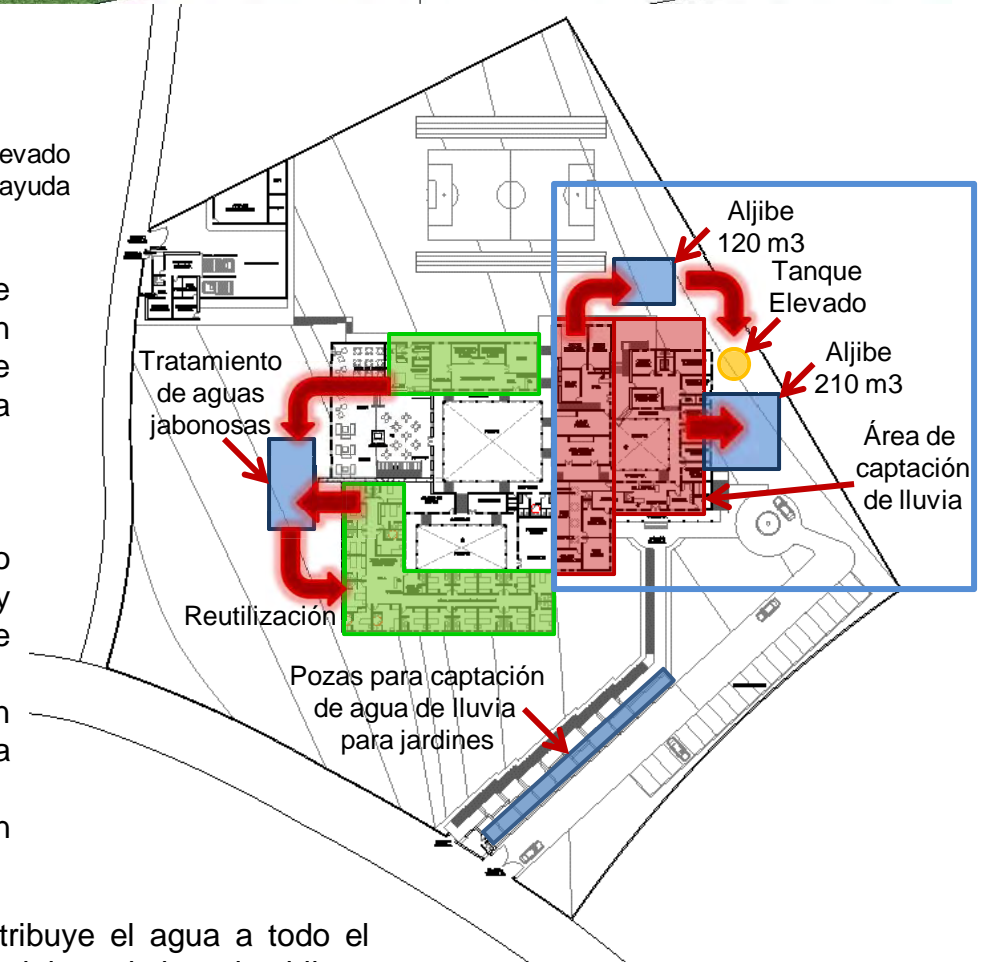
El agua tratada vuelve al circuito para ser aprovechada en usos no potables como el riego del jardín, la limpieza general, la lavadora y el inodoro

Para el tratamiento de aguas jabonosas se utilizará el Sistema Unitario de Tratamiento y Recuperación de Agua, Nutrientes y Energía SUTRANE. En el proyecto las aguas a tratar son de la cocina, gimnasio y la zona de habitaciones. El proceso es algo parecido al del tratamiento del agua pluvial:

1. El agua ingresa a una trampa de grasas.
2. Área de preoxigenador con cultivos acuáticos.
3. Campo de oxidación el cual está compuesto por un filtro biofísico, lecho impermeable contenido de diversos pétreos en distintas granulometrías y con cultivos agrícolas en la superficie. En este punto ya el agua se puede utilizar para abastecer a los animales y riego del campo.
4. Finalmente se pasa por un filtro de carbón activado, y almacenada en un tanque de captación para de aquí poder ser utilizada como agua potable.

En este caso el tratamiento llegará solo al punto 3 y siendo reutilizada en la zona de habitaciones.

Tanque Elevado se ubicado en el punto mas alto del terreno, se alimenta de 2 aljibes. Distribuye el agua a todo el conjunto arquitectónico, menos los meses de febrero – abril donde se estará contando con el suministro de la red pública.



6.5.2 Energía:



Zonas alumbradas exteriormente

San Cristóbal de las Casas cuenta con un rango de radiación total directa de 550 – 700 W/m² pero su poco porcentaje de días despejados no promueve la utilización de placas fotovoltaicas ni calentador solar. El suministro de energía eléctrica se hará por una empresa publica. Para la iluminación exterior, en caminos, aéreas libres, de servicio, estacionamiento etc. se utilizaran postes que se alimentan de energía solar teniendo adosado una placa fotovoltaica que a su vez necesita de una batería de almacenaje, un acondicionador de energía y una lámpara fluorescente de baja tensión y alta eficiencia. Estos sistemas son muy populares en áreas remotas.

La energía mini eólica puede ser aplicada en diversos ambientes, como el domestico y pequeñas instalaciones agropecuarias e industriales. Los aerogeneradores aprovechan la fuerza del viento para generar electricidad.

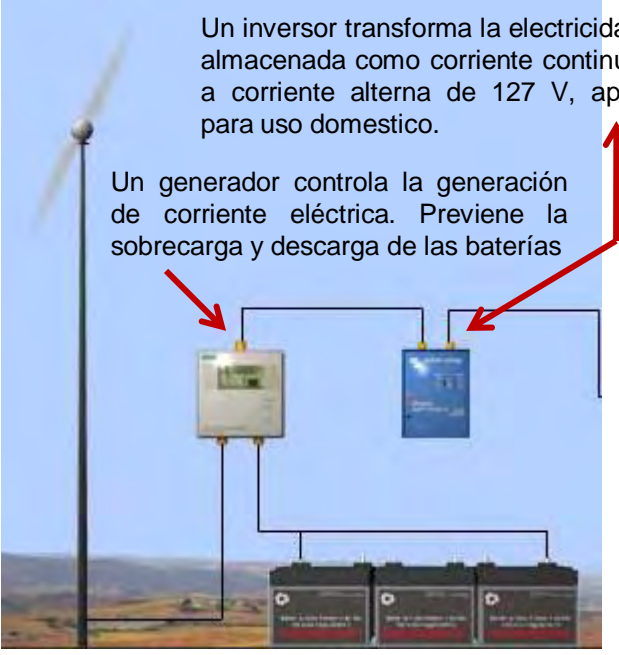
Pueden girar en redondo a 360 ° orientándose hacia donde viene el viento que en este caso el viento predominante viene el sur oeste



La aerobomba se debe instalar en lugares donde el viento sople con la mayor velocidad y constancia posible y sin obstáculos, por eso se va a utilizar para que haga funcionar la bomba que se encuentra en la parte mas alta y sin obstrucciones. La aerobomba se encargara de hacer subir el agua al tanque elevado.



La energía capaz de generar a partir del viento es proporcional al cubo de su velocidad. Es decir, si la velocidad del viento se duplica generará hasta 8 veces mas electricidad



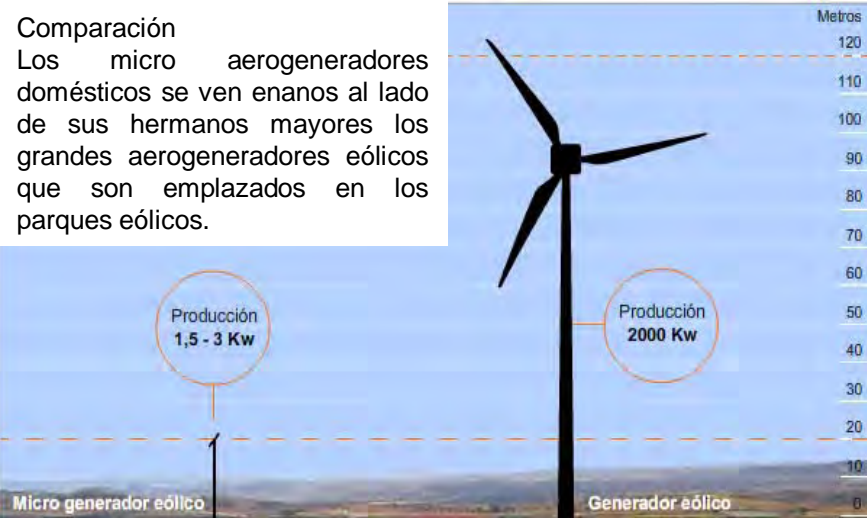
Un inversor transforma la electricidad almacenada como corriente continua a corriente alterna de 127 V, apta para uso domestico.

Un generador controla la generación de corriente eléctrica. Previene la sobrecarga y descarga de las baterías

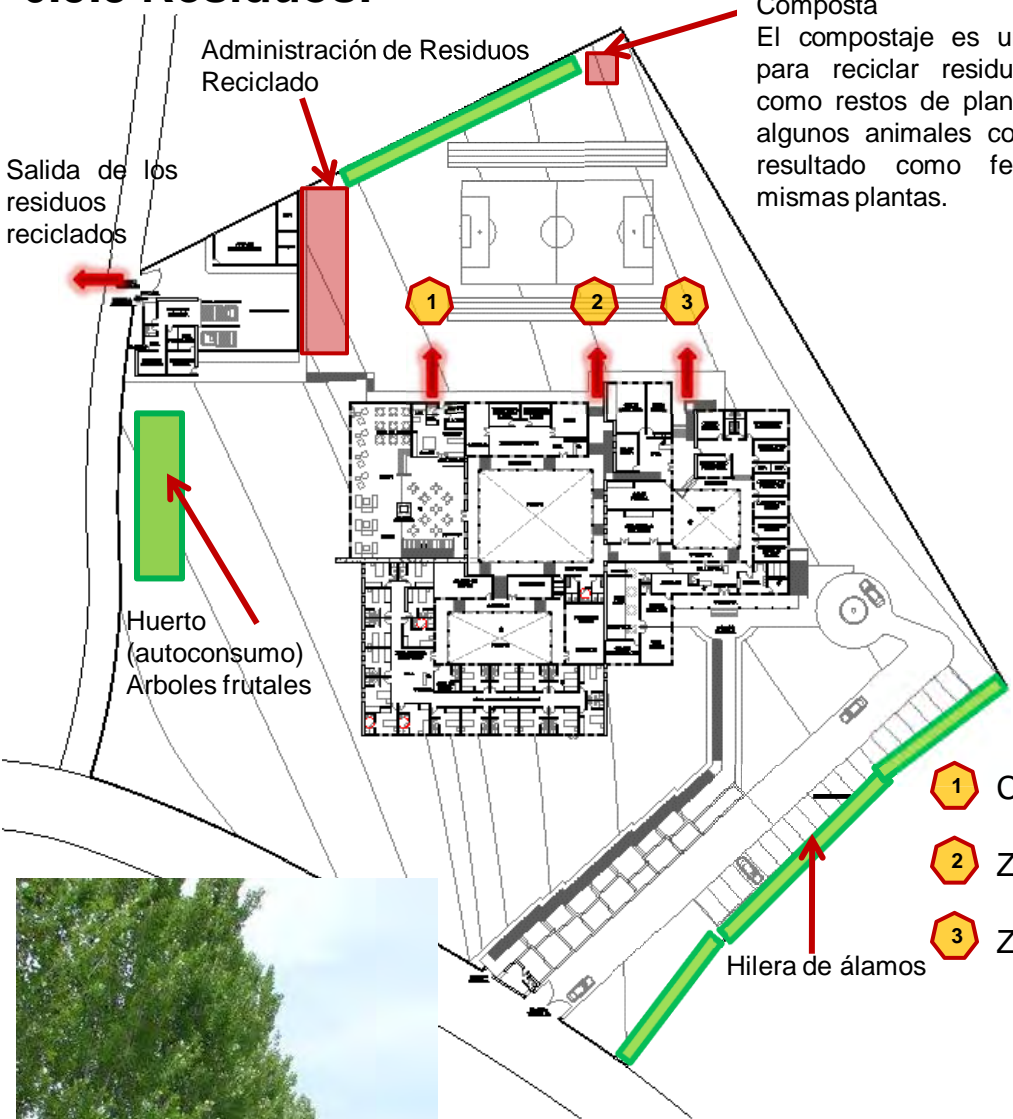
Las baterías almacenan la energía generada para su posterior uso



Comparación Los micro aerogeneradores domésticos se ven enanos al lado de sus hermanos mayores los grandes aerogeneradores eólicos que son emplazados en los parques eólicos.



6.5.3 Residuos:



Composta
El compostaje es una técnica utilizada para reciclar residuos orgánicos tales como restos de plantas y estiércoles de algunos animales con el fin de usar el resultado como fertilizante para las mismas plantas.

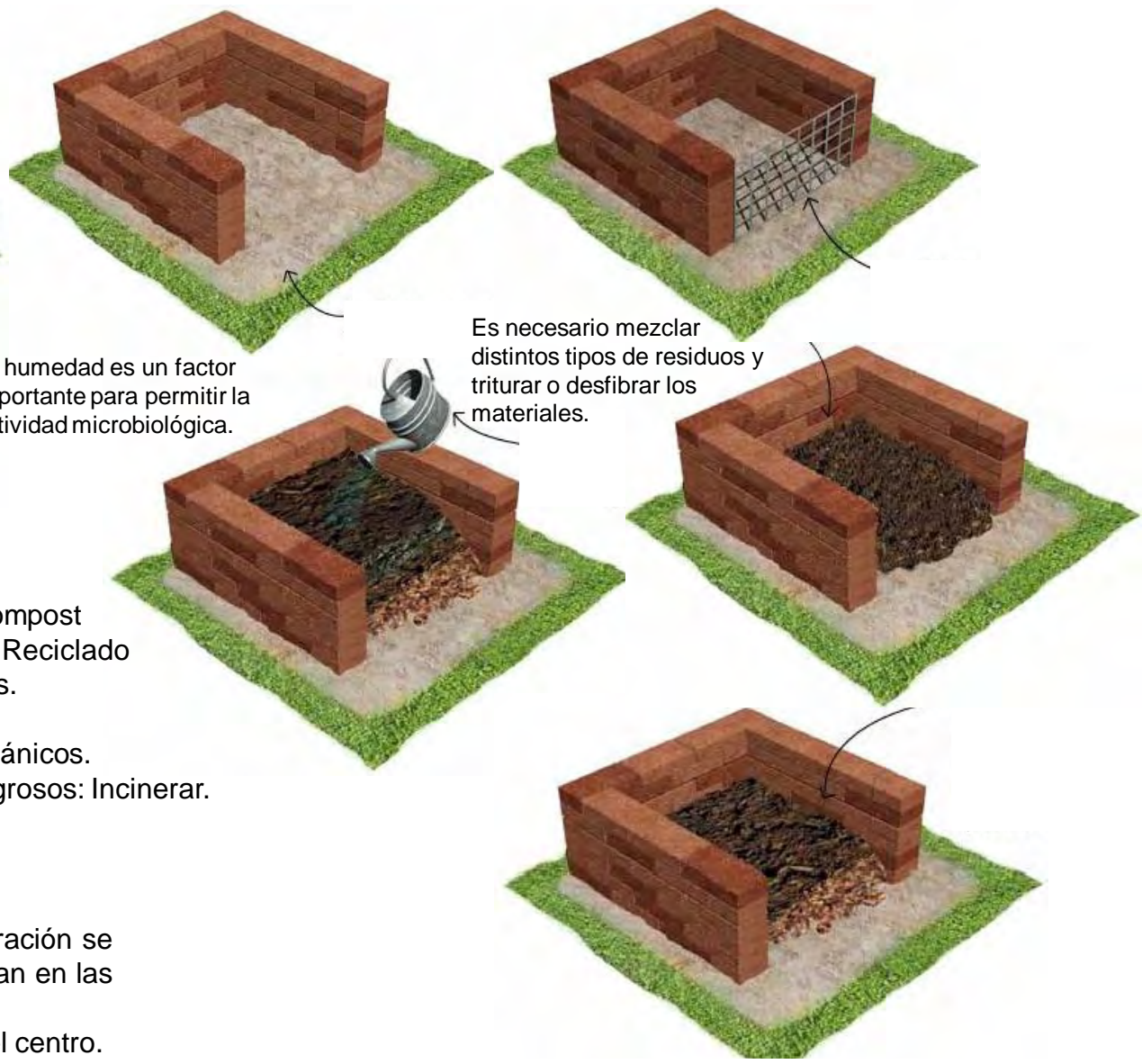


RESIDUOS

- 1 Cocina – Comedor: Residuos orgánicos: Compost
Residuos inorgánicos: Reciclado
- 2 Zona de Hab. Y Serv.: Residuos inorgánicos.
- 3 Zona Publica (consultorios): Residuos inorgánicos.
Residuos peligrosos: Incinerar.

La zona de administración de residuos, la pila de compost y el área de incineración se encuentran aislados al lado contrario del viento para que los olores no interfieran en las actividades los usuarios.
Al día se producen un aproximado de 40 Kg. de residuos por los 60 usuarios del centro.
Hay 3 puntos de salida de residuos de la edificación, que cada uno se va a la zona de administración de residuos y esta a su vez los separa.
Se cuenta con un huerto, arboles frutales y álamos en los extremos laterales son los directos beneficiados con la producción de una composta de buena calidad y reemplazando a los fertilizantes químicos.
Los residuos peligrosos son los que provienen de la zona de consultorios médicos, enfermería y urgencias, estos deben ser incinerados .
Los residuos debidamente reciclados salen por la zona del patio de maniobra, ósea por el mismo lugar por donde entro.

La pila de compostaje debe ser colocada sobre un suelo nivelado y con buen drenaje, nunca sobre asfalto o cemento.
Cuenta con 3 lados y el cuarto que esta libre se cubre con una rejilla galvanizada como protección contra mascotas.



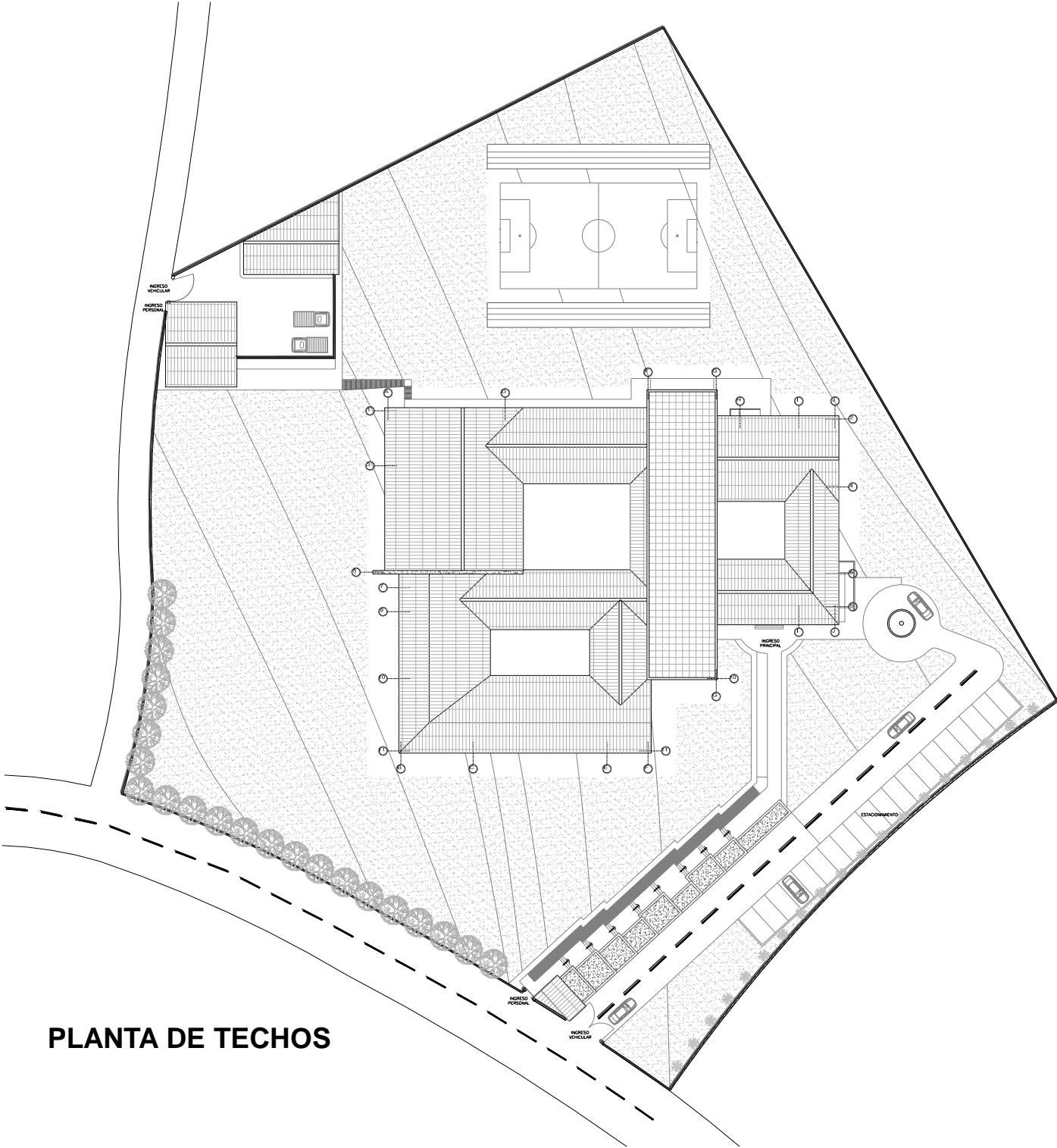
La humedad es un factor importante para permitir la actividad microbiológica.

Es necesario mezclar distintos tipos de residuos y triturar o desfibrar los materiales.

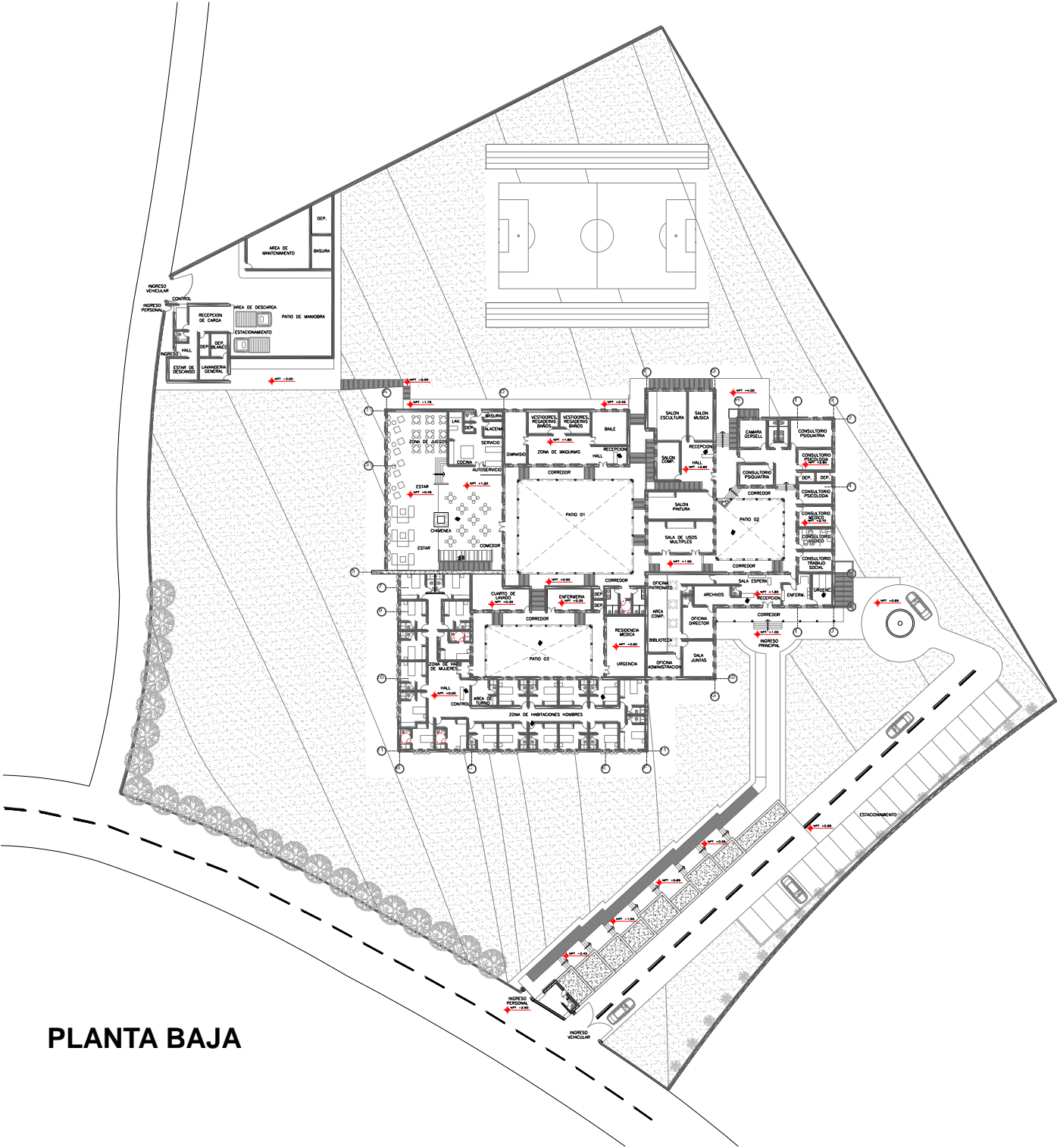
1ro capa de 30 cm. De residuos orgánicos (restos de siega de césped, mala hierba, hojas, ramas, etc.)
2da capa de composta acabada para asegurar que la pila se inocule con microorganismos (bacterias y hongos). Estos son los encargados de realizar el proceso en forma natural.
3ra capa de estiércoles de animales (vaca, aves, conejos, caballos u ovejas, entre otros). A medida que se van colocando capas de materia organiza deben intercalarse capas de compost.
Se considera que el compost esta listo cuando no es posible distinguir el material que le dio origen y tiene la apariencia de tierra esponjada y negruzca.

CAPITULO VII.- PROYECTO

VII.- 7.1 PLANTA GENERAL

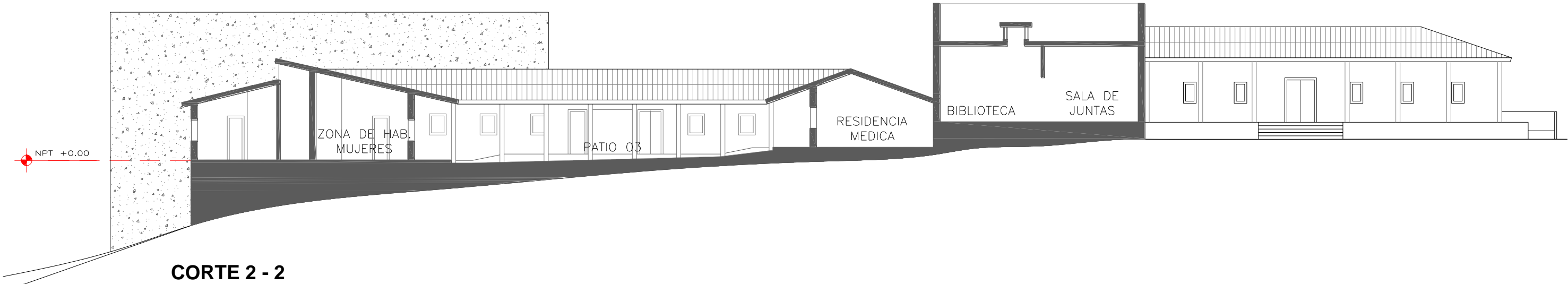
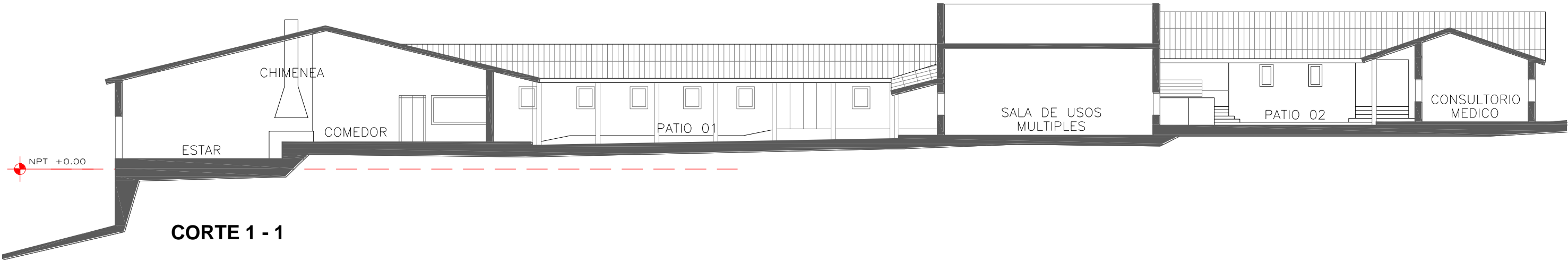


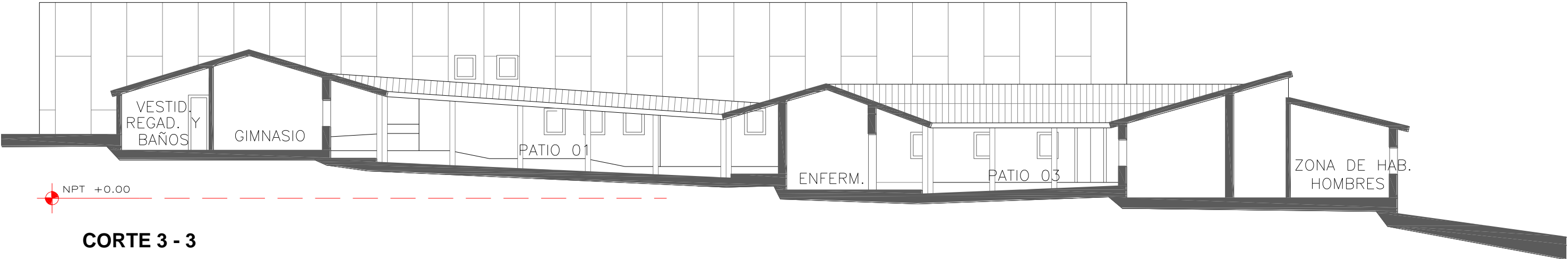
PLANTA DE TECHOS



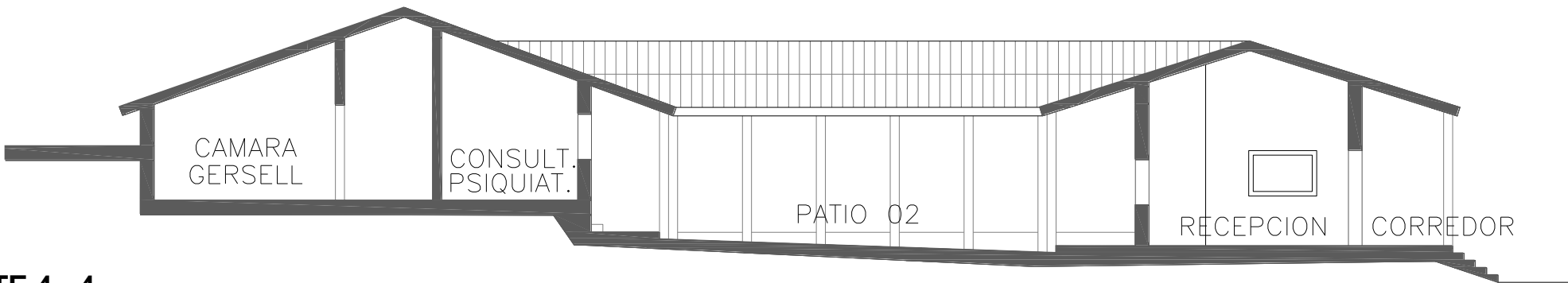
PLANTA BAJA

VII.- 7.3 CORTES



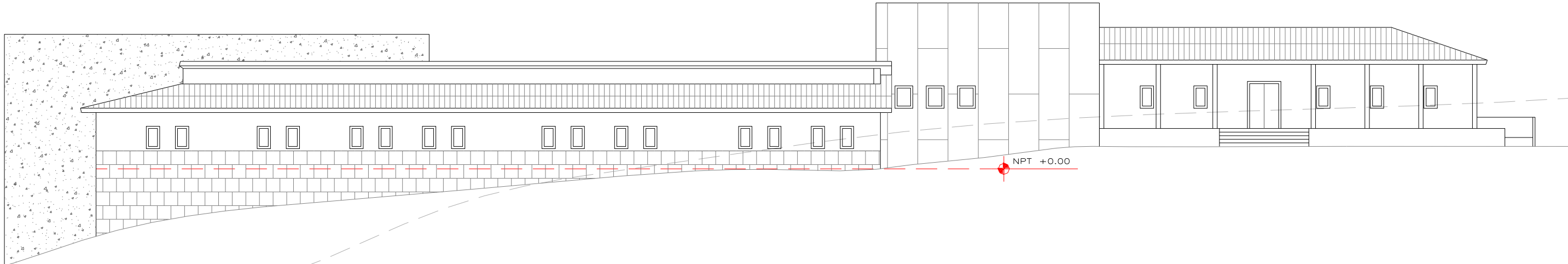


CORTE 3 - 3



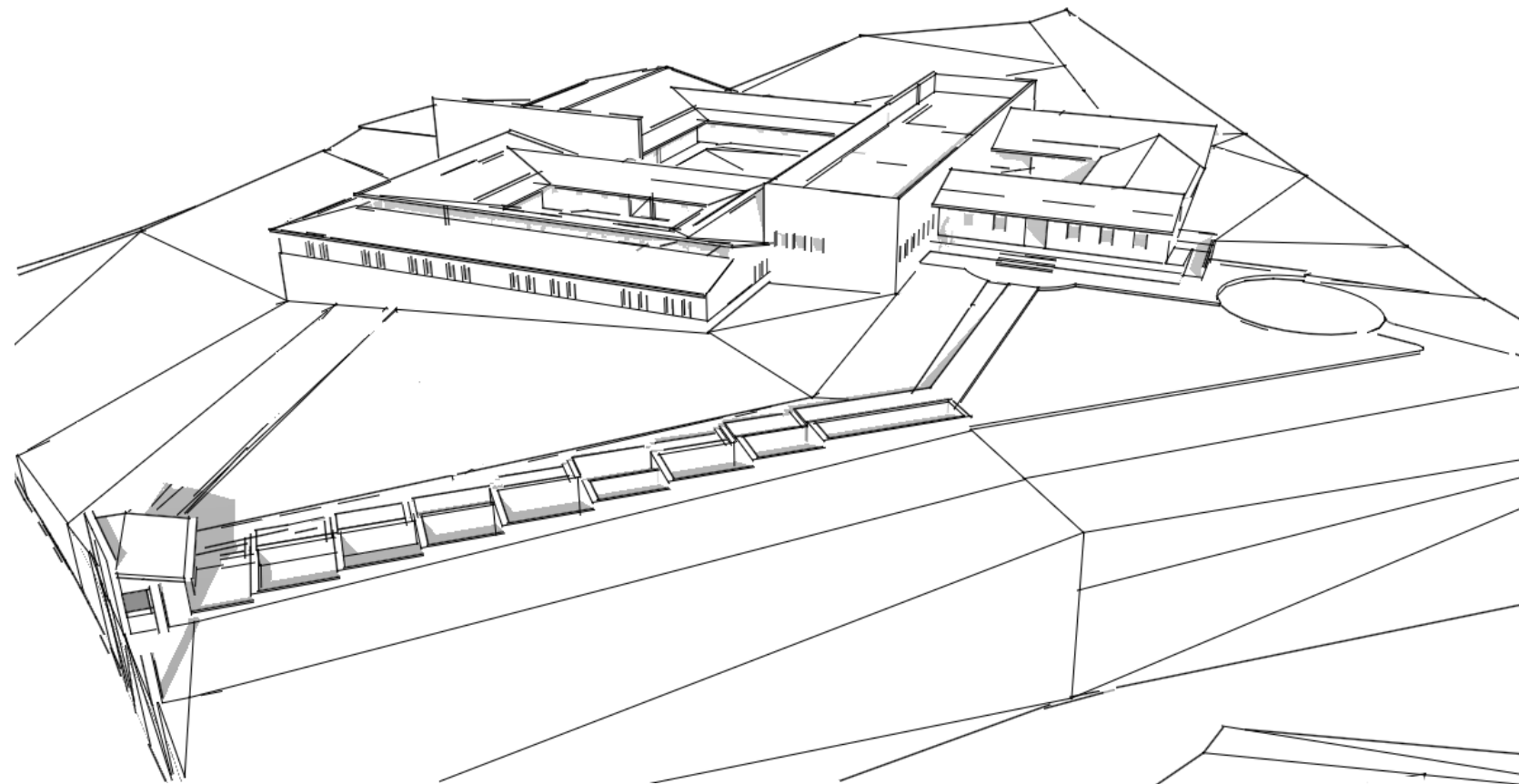
CORTE 4 - 4

VII.- 7.4 ELEVACION PRINCIPAL

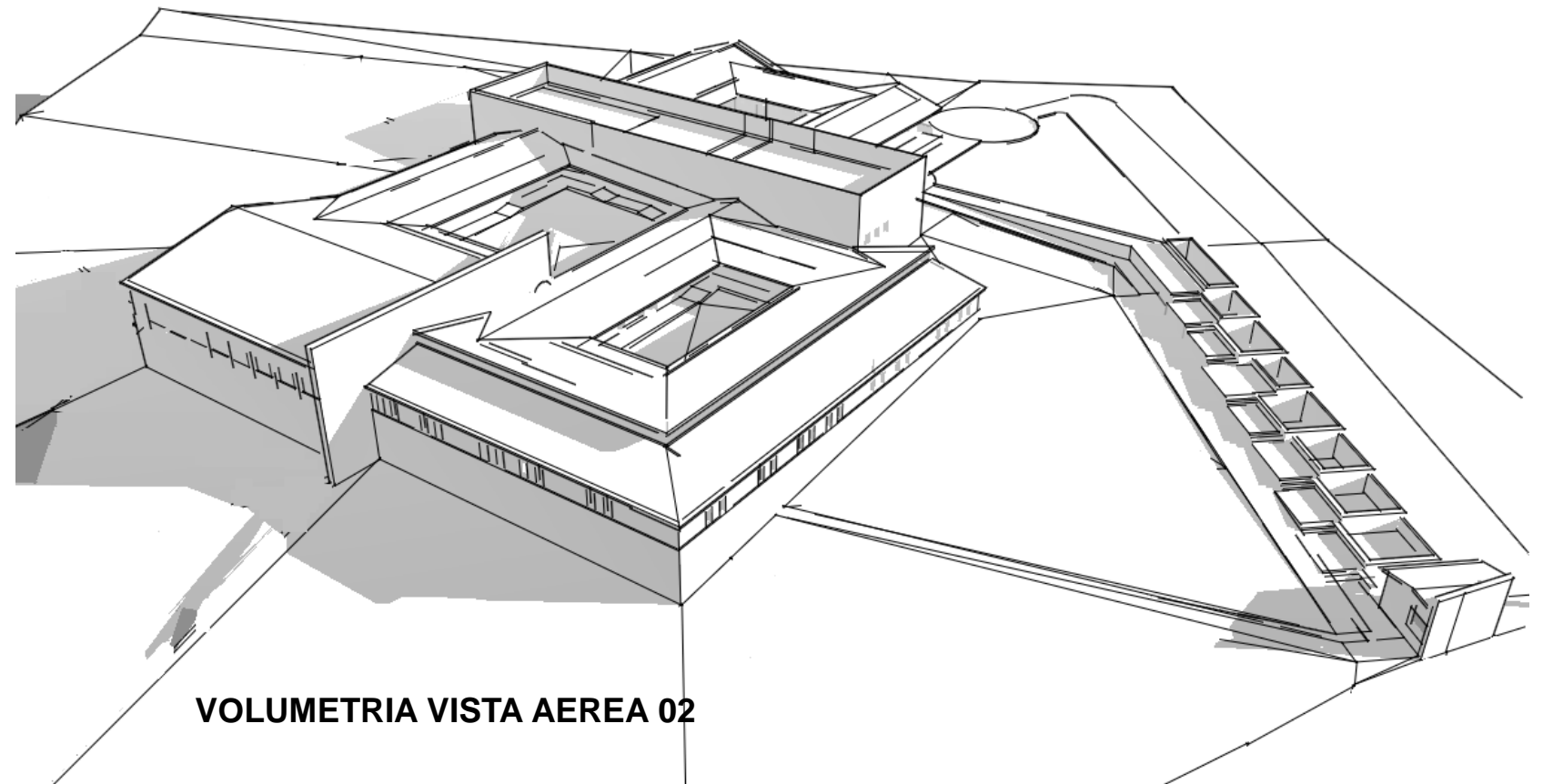


ELEVACION 01

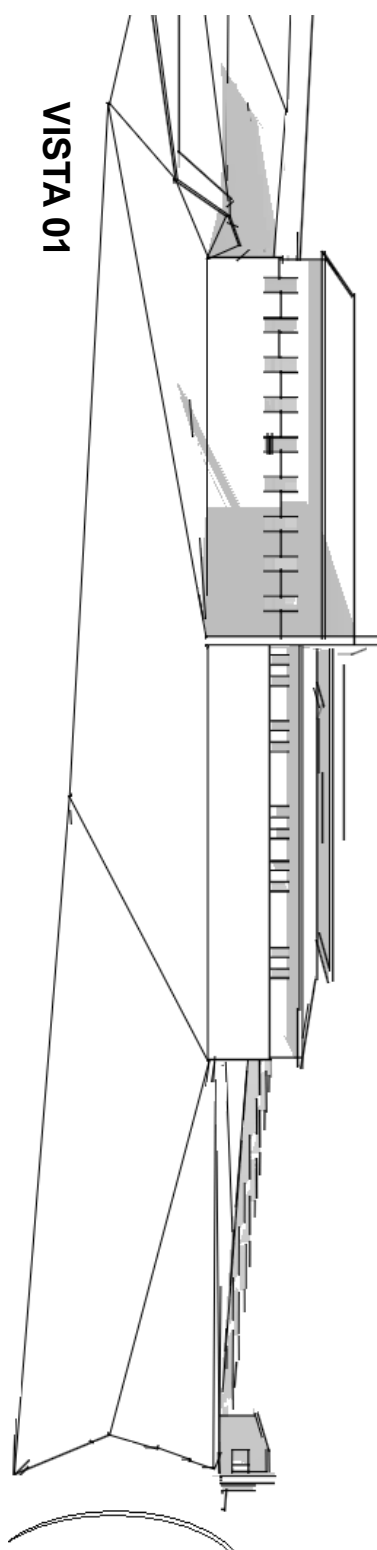
VII.- 7.5 IMÁGENES VOLUMETRICAS



VOLUMETRIA VISTA AEREA 01

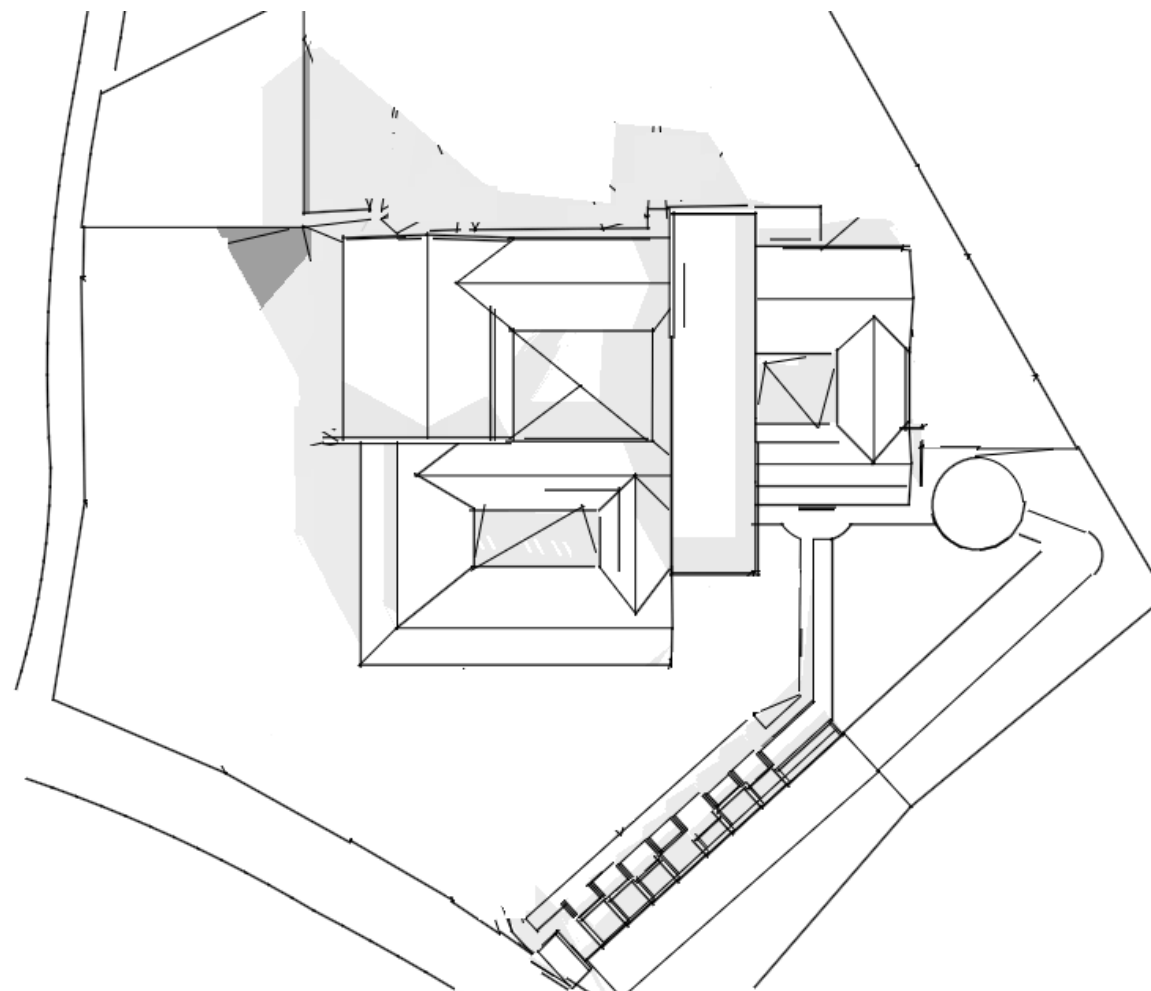


VOLUMETRIA VISTA AEREA 02



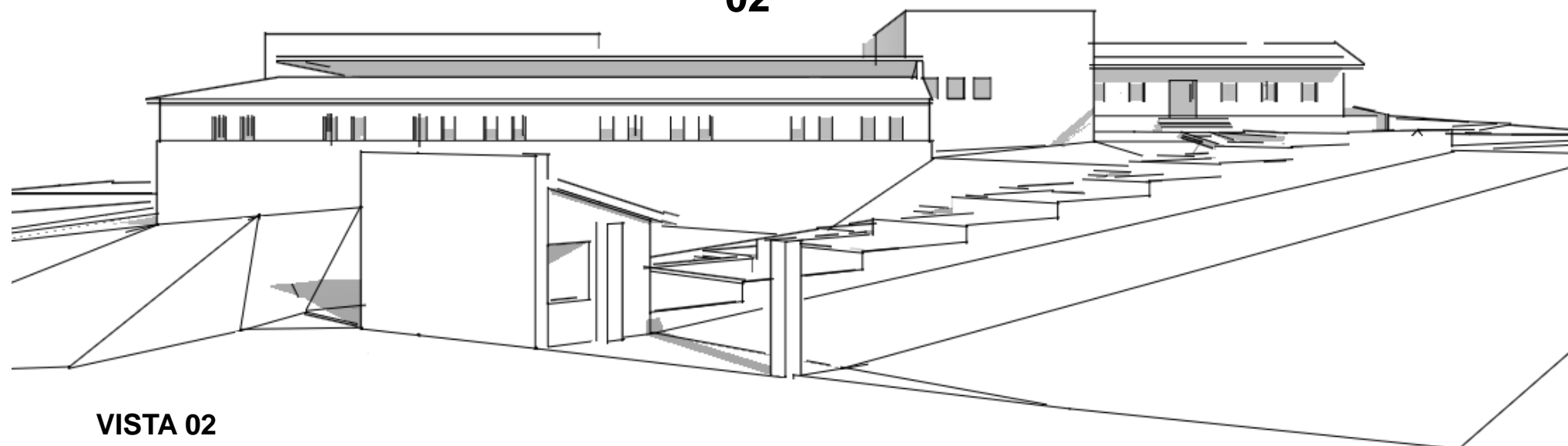
VISTA 01

01

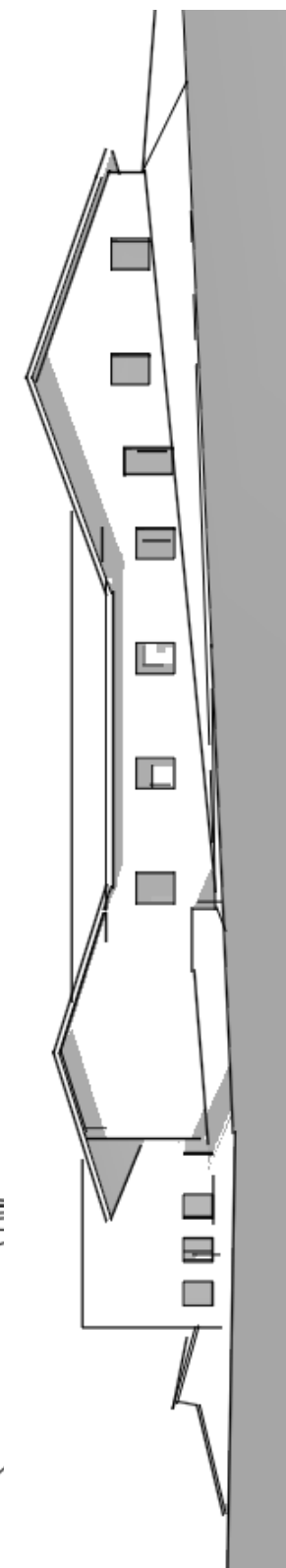


03

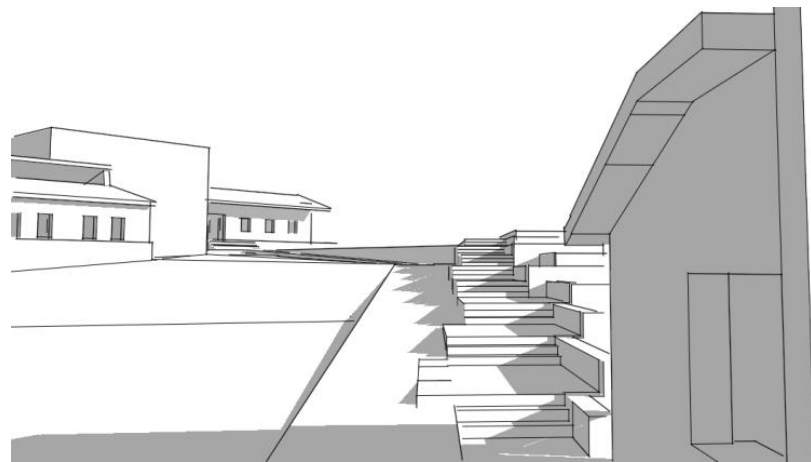
02



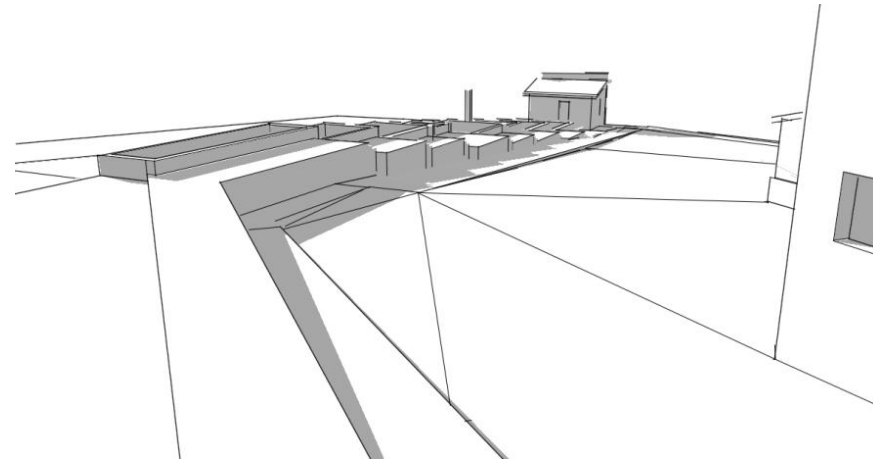
VISTA 02



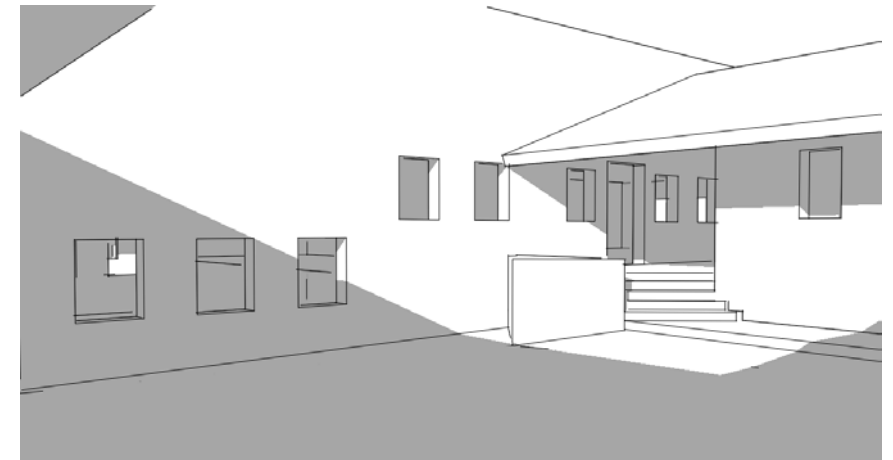
VISTA 03



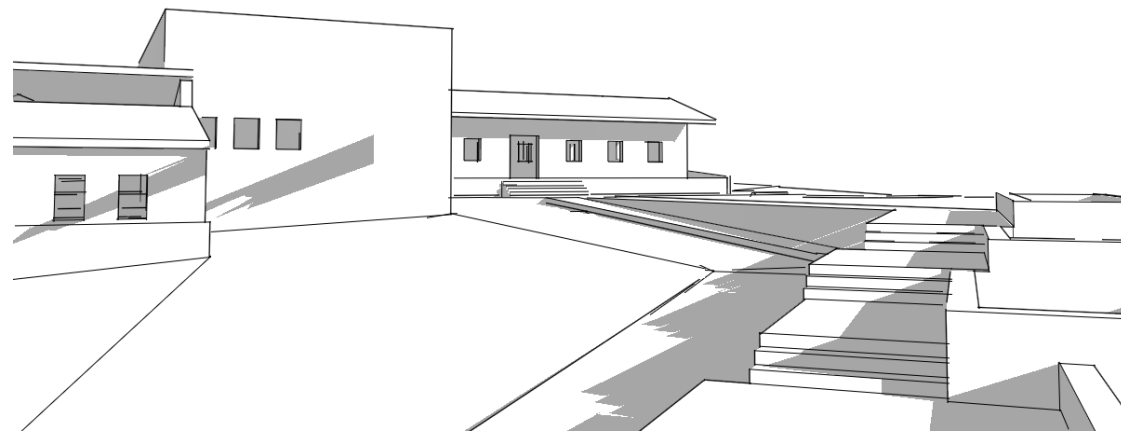
INGRESO PEATONAL PUBLICO



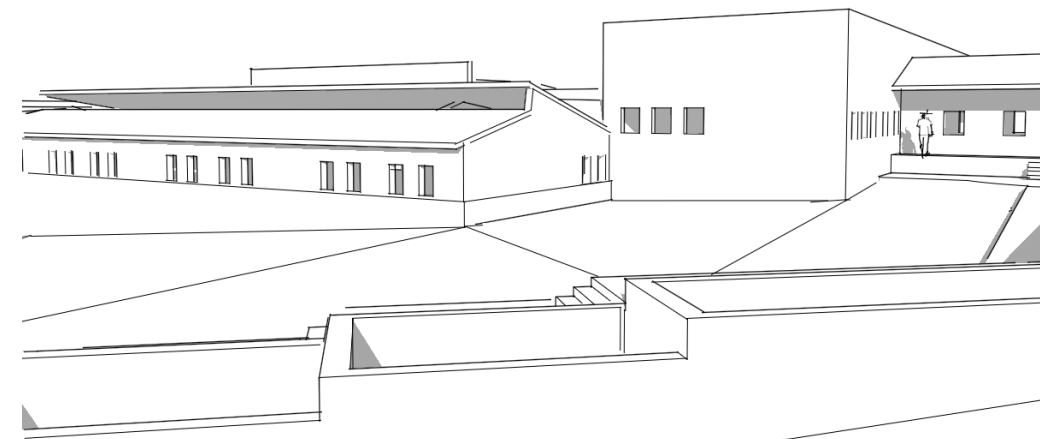
DESDE EL CORREDOR DE RECEPCION



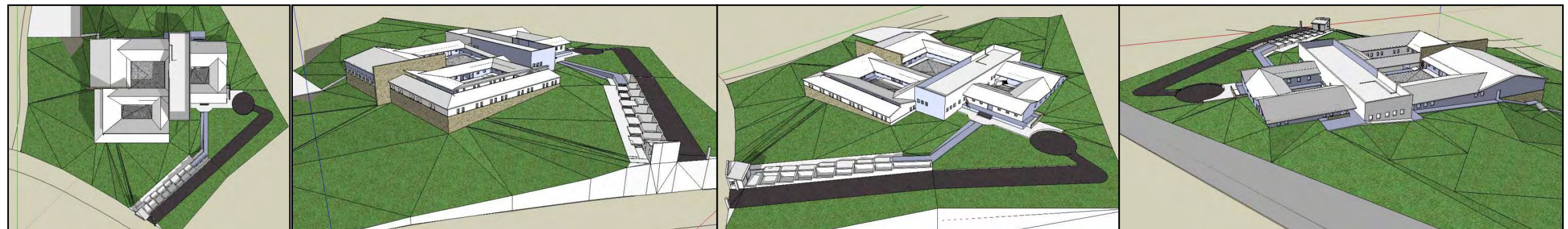
PATIO 02



SUBIENDO LAS ESCALERAS



HABITACIONES – ADMINISTRACION - RECEPCION



VII.- 7.6 NORMA 008-ENER



FORMATO PARA INFORMAR DEL CÁLCULO DEL PRESUPUESTO ENERGÉTICO

1.- Datos Generales

1.1.- Propietario

Nombre

Centro de Integración Juvenil "Alas"

Dirección

Av. Ejercito Nacional N° 66

Colonia

Centro"

Ciudad

Estado

Código Postal

Teléfono

1.2.- Ubicación de la Obra

Nombre

Centro de Integración Juvenil "Alas"

Dirección

A las afuera de la ciudad

Colonia

Sur – Este por la carretera

Ciudad

San Cristóbal de las Casas

Estado

Chiapas

Código Postal

8796

Teléfono

Centro de Integración Juvenil "Alas"

1.3.- Unidad de Verificación

Nombre

Julissa Correa Monge

Dirección

Cll. Tolteca N°66

Colonia

El Rosario

Ciudad

Distrito Federal

Estado

México

Código Postal

02100

N° De Registro

Teléfono

5512888691

Fax:

E-mail

yurajyana8@hotmail.com

HOJA 1 DE 7

2.- Valores para el Cálculo de la Gananacia de Calor a través de la Envolvente (*)

2.1.- Ciudad

San Cristóbal de las Casas

Latitud

16°

20°

2.2.- Temperatura equivalente promedio "te" (°C)

a).- Techo

31

b).- Superficie inferior

22

c).- Muros

Masivo

Ligero

Tragaluz y domo

Norte

19

Este

20

Sur

20

Oeste

20

d).- Partes transparentes

Norte

18

Este

20

Sur

20

Oeste

20

2.3.- Coeficiente de transferencia de calor "K" del edificio de referencia (W/m²K)

Techo

0.391

Muro

2.200

Tragaluz y domo

5.952

Ventana

5.319

2.4.- Factor de ganancia de calor solar "FG" (W/m²)

Tragaluz y domo

272

Norte

102

Este

140

Sur

114

Oeste

134

2.5.- Barrera para vapor

Si

No

2.6.- Factor de corrección de sombreado exterior (SE)

Número (**)

1

2

3

4

5

6

7

L/H o P/E (***)

2

2

W/H o W/E (***)

2

2

Norte

1

0.94

Este/Oeste

0.96

0.94

Sur

0.93

0.94

* Los valores se obtienen de la Tabla 1 para los incisos 2.2, a 2.5, y del Apéndice A, Tablas 2, 3, 4 y 5 según corresponda para el inciso 2.6

** Si las ventanas tienen algún tipo de sombreado se deberá usar una columna para cada tipo

*** Indicar el tipo de sombreado: 1 volado simple, 2 volado extendido y 3 ventana remetida.

Hoja 2 de 7

Arq. Julissa Correa Monge
Especialidad - Arquitectura Bioclimática

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
Casa abierta al tiempo
Azcapotzalco
84

| | Materiales | Espesor (m) | Conductividad | Aislamiento | K (W/m2K) |
|------|---------------------|-------------|----------------|-----------------|-----------|
| | | | Térmica (W/mK) | Térmico (m2K/W) | |
| Losa | Convección exterior | 1.00 | 13.000 | 0.0769 | 0.951 |
| | arcilla | 0.02 | 0.872 | 0.0229 | |
| | mortero | 0.06 | 0.630 | 0.0952 | |
| | losa de concreto | 0.15 | 1.130 | 0.1327 | |
| | mortero | 0.02 | 0.630 | 0.0317 | |
| | tabla de paja | 0.02 | 0.037 | 0.5405 | |
| | Convección interior | 1.00 | 6.600 | 0.1515 | |

| | Materiales | Espesor (m) | Conductividad | Aislamiento | K (W/m2K) |
|----------|---------------------|-------------|----------------|-----------------|-----------|
| | | | Térmica (W/mK) | Térmico (m2K/W) | |
| Muro (1) | Convección exterior | 1.00 | 13.000 | 0.0769 | 1.705 |
| | mortero | 0.02 | 0.630 | 0.0317 | |
| | adobe | 0.30 | 0.930 | 0.3226 | |
| | mortero | 0.02 | 0.630 | 0.0317 | |
| | Convección interior | 1.00 | 8.100 | 0.1235 | |
| | | | | 0.5865 | |

| | Materiales | Espesor (m) | Conductividad | Aislamiento | K (W/m2K) |
|----------|---------------------|-------------|----------------|-----------------|-----------|
| | | | Térmica (W/mK) | Térmico (m2K/W) | |
| Muro (2) | Convección exterior | 1.00 | 13.000 | 0.0769 | 2.775 |
| | pedra | 0.40 | 2.500 | 0.1600 | |
| | Convección interior | 1.00 | 8.100 | 0.1235 | |
| | | | | 0.3604 | |

| | Materiales | Espesor (m) | Conductividad | Aislamiento | K (W/m2K) |
|--------|---------------------|-------------|----------------|-----------------|-----------|
| | | | Térmica (W/mK) | Térmico (m2K/W) | |
| Vidrio | Convección exterior | 1.00 | 13.000 | 0.0769 | 3.066 |
| | vidrio | 0.01 | 1.160 | 0.0052 | |
| | aire | 0.03 | 0.260 | 0.1154 | |
| | vidrio | 0.01 | 1.160 | 0.0052 | |
| | Convección interior | 1.00 | 8.100 | 0.1235 | |
| | | | | 0.3261 | |

| | Materiales | Espesor (m) | Conductividad | Aislamiento | K (W/m2K) |
|--------|---------------------|-------------|----------------|-----------------|-----------|
| | | | Térmica (W/mK) | Térmico (m2K/W) | |
| Puerta | Convección exterior | 1.00 | 13.000 | 0.0769 | 2.447 |
| | viruta | 0.01 | 0.163 | 0.0368 | |
| | aire | 0.04 | 0.260 | 0.1346 | |
| | viruta | 0.01 | 0.163 | 0.0368 | |
| | Convección interior | 1.00 | 8.100 | 0.1235 | |
| | | | | 0.4086 | |
| | | | | | |

| W = K * A * F * (te - t) | | Coeficiente Global de Transferencia de Calor (W/m2K) K | Area de Superficies Edificio Proyectado (m2) A | Fracción de la Componente F | te = CS * A | Temperatura Equivalente (K) (te-t) | Ganancia por Conducción (W) |
|--------------------------|----------|--|--|-----------------------------|-------------|------------------------------------|-----------------------------|
| Losa | | 0.951 | 2366.28 | 0.95 | 31 | 25 | 12825.436 |
| Norte | Muro (1) | 1.705 | 180.70 | 0.60 | 19 | 25 | -1109.246 |
| | Ventana | 3.066 | | 0.40 | 20 | 25 | -1108.217 |
| Este | Muro (1) | 1.705 | 276.14 | 0.60 | 20 | 25 | -1412.595 |
| | Ventana | 3.066 | | 0.40 | 20 | 25 | -1693.543 |
| Sur | Muro (1) | 1.705 | 201.25 | 0.60 | 20 | 25 | -1029.495 |
| | Ventana | 3.066 | | 0.40 | 20 | 25 | -1234.249 |
| Oeste | Muro (1) | 1.705 | 186.36 | 0.60 | 20 | 25 | -953.325 |
| | Ventana | 3.066 | | 0.40 | 20 | 25 | -1142.930 |
| Muro Compuesto | Norte | Muro (1) | 43.89 | | | | |
| | | | | 0.30 | 19 | 25 | -134.712 |
| | | Muro (2) | | 0.30 | 20 | 25 | -182.682 |
| | Sur | Ventana | 84.32 | 0.40 | 20 | 25 | -269.174 |
| | | Muro (1) | | 0.30 | 20 | 25 | -215.670 |
| | | Muro (2) | | 0.30 | 20 | 25 | -350.963 |
| | Oeste | Ventana | 147.90 | 0.40 | 20 | 25 | -517.127 |
| | | Muro (1) | | 0.30 | 20 | 25 | -378.291 |
| | | Muro (2) | | 0.30 | 20 | 25 | -615.600 |
| | | Ventana | | 0.40 | 20 | 25 | -907.058 |

-429.440

| W = CS * A * F * FG | | Coeficiente de Sombreado CS | Area de Superficies Edificio Proyectado (m2) A | Fracción de la Componente F | Ganancia de Calor (W/m2) FG | Ganancia por Conducción (W) |
|---------------------|---|-----------------------------|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Ventana | N | 1.00 | 224.59 | 0.4 | 102 | 9163.272 |
| | E | 1.00 | 276.14 | 0.4 | 140 | 15463.84 |
| | S | 1.00 | 285.57 | 0.4 | 114 | 13021.992 |
| | O | 1.00 | 334.26 | 0.4 | 134 | 17916.336 |
| | | | | | | 55565.440 |

| W = K * A * (te - t) | | Coeficiente Global de Transferencia de Calor (W/m2K) K | Area de Superficies Edificio Proyectado (m2) A | te | t | Temperatura Equivalente (K) (te-t) | Ganancia por Conducción (W) | |
|----------------------|----------|--|--|-------|----|------------------------------------|-----------------------------|----------|
| Losa | | 0.951 | 2366.28 | 31 | 25 | 6 | 13500.459 | |
| Norte | Muro (1) | 1.705 | 160.18 | 19 | 25 | -6 | -1638.803 | |
| | Ventana | 3.066 | 16.74 | 20 | 25 | -5 | -256.662 | |
| | Puerta | 2.447 | 3.78 | 20 | 25 | -5 | -46.254 | |
| Este | Muro (1) | 1.705 | 244.72 | 20 | 25 | -5 | -2086.443 | |
| | Ventana | 3.066 | 21.76 | 20 | 25 | -5 | -333.630 | |
| | Puerta | 2.447 | 9.66 | 20 | 25 | -5 | -118.204 | |
| Sur | Muro (1) | 1.705 | 166.37 | 20 | 25 | -5 | -1418.444 | |
| | Ventana | 3.066 | 16.40 | 20 | 25 | -5 | -251.449 | |
| | Puerta | 2.447 | 18.48 | 20 | 25 | -5 | -226.130 | |
| Oeste | Muro (1) | 1.705 | 146.61 | 20 | 25 | -5 | -1249.973 | |
| | Ventana | 3.066 | 24.42 | 20 | 25 | -5 | -374.414 | |
| | Puerta | 2.447 | 15.33 | 20 | 25 | -5 | -187.585 | |
| Muro Compuesto | Norte | Muro (1) | 1.705 | 30.14 | 19 | 25 | -6 | -308.363 |
| | | Muro (2) | 2.775 | 7.86 | 20 | 25 | -5 | -109.052 |
| | | Ventana | 3.066 | 4.00 | 20 | 25 | -5 | -61.329 |
| | | Puerta | 2.447 | 1.89 | 20 | 25 | -5 | -23.127 |
| | Sur | Muro (1) | W = K * A * (te - t) 1.705 | 17.86 | 20 | 25 | -5 | -152.271 |
| | | Muro (2) | 2.775 | 31.91 | 20 | 25 | -5 | -442.727 |
| | | Ventana | 3.066 | 34.55 | 20 | 25 | -5 | -529.730 |
| | Oeste | Muro (1) | 1.705 | 88.39 | 20 | 25 | -5 | -753.599 |
| | | Muro (2) | 2.775 | 36.78 | 20 | 25 | -5 | -510.295 |
| | | Ventana | 3.066 | 22.73 | 20 | 25 | -5 | -348.503 |

| W = CS * A * FG * SE | | Coeficiente de Sombreado CS | Area de Superficies Edificio Proyectado (m2) A | Ganancia de Calor (W/m2) FG | Factor de Sombreado Exterior SE | | Ganancia por Radiación (W) |
|----------------------|--------|-----------------------------|--|-----------------------------|---------------------------------|-------|----------------------------|
| | | | | | Numero | Valor | |
| 3.2 | Vidrio | 1.00 | 17.80 | 102.00 | 1 | 1.00 | 1815.600 |
| 3.3 | Vidrio | 1.00 | 10.36 | 140.00 | 1 | 0.96 | 1392.384 |
| 3.4 | Vidrio | 1.00 | 40.95 | 114.00 | 1 | 0.93 | 4341.519 |
| 3.5 | Vidrio | 1.00 | 35.95 | 134.00 | 1 | 0.96 | 4624.608 |
| 3.2 | Vidrio | 1.00 | 2.94 | 102.00 | 2 | 0.94 | 281.887 |
| 3.3 | Vidrio | 1.00 | 11.40 | 140.00 | 2 | 0.94 | 1500.240 |
| 3.4 | Vidrio | 1.00 | 10.00 | 114.00 | 2 | 0.94 | 1071.600 |
| 3.5 | Vidrio | 1.00 | 11.20 | 134.00 | 2 | 0.94 | 1410.752 |

Referencia

16438.590

| | |
|----------|-----------|
| -429.440 | 55565.440 |
|----------|-----------|

55136.000

Proyecto

| | |
|----------|-----------|
| 2073.471 | 16438.590 |
|----------|-----------|

18512.061

66 %

2073.471

BIBLIOGRAFIA

Fuentes bibliográficas:

- Cartografía de México INEGI
- **Atlas de México**. Instituto Geológico UNAM.
- Bazant S., Jan. **Manual de Diseño Urbano**, 6ta edición . Editorial Trillas, 2003.
- Fuentes Freixanet, Víctor. **Clima y Arquitectura**, 1era edición. Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco, México 2004.
- Rodríguez Viqueira, Manuel , compilador. **Introducción a la Arquitectura Bioclimática**, LIMUSA Noriega Editores, México 2005.
- Fuentes Freixanet, Víctor. / José Roberto García Chávez. **Viento y Arquitectura**, 2da edición . Editorial Trillas, 1995.
- King, Delia. **Acondicionamiento Bioclimático**. Diseño Editorial Vázquez Olga, 1era edición. Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, México, 1994.
- Szokolay, S **Environmental Design Book**, Construction Prees Ltd. Lancaster, England, 1980.
- Reglamento de Construcción para la ciudad Distrito Federal, de México.
- 1997 ASHRAE **Handbook - Fundamentals**, ASHRAE, Atlanta, GA, E.U.A.
- Szokolay, S.V. - **Thermal Design of Buildings** - RAI, Canberra 1996 .
- Behar, Alberto. **El ruido y su control**. Editorial Trillas México. 1994.
- Cavanaugh, William J., Wilkes, Joseph A., **Architectural Acoustics**. Principles and practice. John Wiley & Sons, Inc. USA 1999.
- **Normas Oficiales Mexicana NOM/008/2001**, Eficiencia energética en edificaciones, envolventes de edificios no residenciales, México 2001
- Notas de clase / especialización 2007-2008, México D.F.

Fuentes electrónicas:

- <http://smn.cna.gob.mx/productos/emas/#>
- <http://www.inegi.gob.mx>
- [http://www.cij.gob.mx/Paginas/PDF/Especialistas/CIJ_Usodedrogasalgunavezenlavid9_04\(primersemestre\).pdf](http://www.cij.gob.mx/Paginas/PDF/Especialistas/CIJ_Usodedrogasalgunavezenlavid9_04(primersemestre).pdf)
- http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2007/09/23/167213.php